L
A

S
I
C
U
R
E
Z
Z
A

T
I

S
A
L
V
A

L
A

V
I
T
A

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DIMESSINA

Servizio Autonomo di Prevenzione e Protezione

PRINCIPALI NORME COMPORTAMENTALI NEI LABORATORI

MANUALE INFORMATIVO PER LA SICUREZZA

D.L.VO 626/94

A CURA : DOTT ARCH. CARMELO SAVOCA

<u>Università degli Studi di Messina</u>
Servizio Autonomo di Prevenzione e Protezione

Il presente opuscolo informativo ad esclusivo uso interno è stato redatto traendo spunti e suggerimenti da pubblicazioni di articoli su riviste scientifiche del settore, da iniziative intraprese nelle altre Università e da esperienze personali.

Per la presente pubblicazione
si ringrazia:
Il Magnifico Rettore
Il Direttore Amministrativo

I collaboratori del Servizio

Bibliografia

- REGIO DECRETO 9 Gennaio 1927(Approvazione del regolamento speciale per l'impiego dei gas tossici)
  Art. 3 (Definizione dell'impiego dei gas tossici))
  Art. 4 (Provvedimenti dell'autorità relativamente all'impiego dei gas tossici)
  Art. 9 (Autorizzazione per impianti fissi)
  Art. 43 (Tempo nel quale è consentita l'utilizzazione del gas tossico)
  Art. 47 (Domanda della licenza)
  Art. 69 (Contravvenzioni)
- DECRETO PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 27 Aprile 1955, n.547 (Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro)
  Titolo VIII – Materie e prodotti pericolosi o nocivi
    Capo I – Disposizioni di carattere generale
    Capo IV – Materie e prodotti asfissianti, irritanti, tossici e Infettanti
- DECRETO PRESIDENTE REPUBBLICA 19 Marzo 1956, n. 303 (Norme generali per l'igiene del lavoro)
  Art. 20 (Difesa dell'aria dagli inquinamenti con prodotti nocivi)
- MINISTERO SANITA' circolare 2 agosto 1967, n. 133 (Visus minimo richiesto per gli operai addetti alle operazioni relative ai gas tossici)
- Decreto legislativo n. 626/94
- Rinaldo Paciucci "La prevenzione incendi nei laboratori di ricerca" ANTINCENDIO feb. 88
- Mario Maschera " La sicurezza nei laboratori chimici" ANTINCENDIO dic. 87
- Appunti dell'università di Bologna

Nocivo
Harmful

SIMBOLI E INDICAZIONI DI PERICOLO SULLE SOSTANZE

Sostanze o preparati vanno trattati secondo le indicazioni fornite

Esplosivo
Esplosive

E *Esplosivo*: può esplodere per effetto della fiamma o è sensibile agli urti

Comburente
Oxidizing

O *Comburente*: a contatto con sostanze infiammabili provoca una forte reazione esotermica

Estremamente infiammabile
Extremely flammable

Facilmente infiammabile
Highly flammable

F+ *Altamente infiammabile*
F *Facilmente infiammabile*

A contatto con l'aria a temperatura ambiente può riscaldarsi e infiammarsi , allo stato solido può facilmente infiammarsi per azione di una sorgente d'accensione e continuare a bruciare; allo stato liquido ha punto d'infiammabilità <21°C; allo stato gassoso s'infiamma a contatto con l'aria, ovvero che a contatto con l'aria umida sprigiona gas facilmente infiammabile

Molto tossico
Very toxic

Tossico
Toxic

T+ *Altamente tossico*
T *Tossico*

Può comportare rischi gravi, acuti o cronici, o anche la morte, per inalazione, ingestione o penetrazione cutanea.

PREMESSA

I rischi in un laboratorio possono essere legati ad una serie di fattori:

Pericolosità dei materiali utilizzati: sostanze tossiche, agenti biologici pericolosi, materiali radioattivi, sostanze infiammabili, etc.;

Pericolosità delle apparecchiature: apparecchiature ad alto voltaggio, centrifughe ad alta velocità, sistemi a pressione, alte e basse temperature, etc.;

Affollamento, ristrettezza dello spazio;

Addestramento non sempre sufficientemente adeguato del personale.

I livelli di rischio possono, quindi, essere diversi e richiedere standard diversi di sicurezza. In ogni in caso, anche nelle situazioni di minor rischio è comunque richiesta una consapevolezza relativa a tutto quello che è connesso all'attività lavorativa, che diventa responsabilità e prudenza, sia per se stessi sia per gli altri.

Chiunque opera in un laboratorio a qualsiasi titolo (docente, ricercatore, tecnico dottorando, tesista, visitatore, etc.), deve, quindi ,sempre tenere presente che, oltre a salvaguardare la propria salute ed incolumità fisica, deve salvaguardare anche quella degli altri.

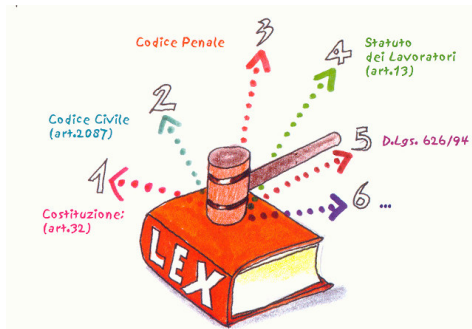
A tal fine per frequentare ed operare nei laboratori dell'Università degli Studi, di Messina è indispensabile conoscere nel modo migliore tutto ciò che è oggetto del proprio lavoro:

Operazioni da eseguire e norme per evitare o minimizzare i rischi correlati;

Apparecchiature da usare ;

Caratteristiche di pericolosità delle sostanze impiegate.Opportune misure di sicurezza devono far parte integrante di ogni attività di ricerca e di didattica fin dalla fase progettuale.

Un altro aspetto che deve essere sempre tenuto presente da chi opera nei laboratori è un corretto rapporto con le problematiche ambientali (scarichi, smaltimento dei rifiuti, etc,), sempre con l'obbiettivo prioritario di evitare danni alla propria ed altrui salute.

I responsabili delle attività di ricerca e di didattica, (docenti e ricercatori) devono informare tutti i collaboratori sui rischi legati alle attività e sulle corrette procedure da adottare, sorvegliandone e verificandone l'operato con particolare attenzione nei riguardi degli studenti.

Il presente regolamento, redatto a cura dell'arch. C. Savoca Responsabile del Servizio Autonomo di Prevenzione e Protezione, è da considerarsi dinamico e non statico; pertanto, sono previsti periodici aggiornamenti e sono graditi ed, anzi, sollecitati contributi rivolti a migliorare la fruibilità delle raccomandazioni.

Modalità di invio del materiale da parte del laboratorio:

ad ogni invio di materiale e per ogni tipologia CER di rifiuto compilare una scheda, predisposta sulla quale devono essere indicati tutti i dati richiesti;

la tipologia e il codice CER di appartenenza del rifiuto devono essere individuati utilizzando la tabella dei codici allegata al presente protocollo.

4. Il peso del rifiuto va individuato al momento della consegna del materiale e va indicato sull' etichetta e nelle schede; tale peso è quello che sarà riportato nei registri di carico e scarico.

5. I contenitori non rispondenti alle suddette caratteristiche o sprovvisti delle etichette o non accompagnati dalle schede non saranno accettati per il deposito temporaneo.

Ogni anno entro il mese di aprile è necessario provvedere alla denuncia annuale dei rifiuti prodotti nell'anno solare precedente (modello CUD) .

La denuncia va fatta alla camera di commercio competente.

7. Si consiglia di tenere i contenitori di rifiuti liquidi in una vasca di raccolta di volume non inferiore alla capacità massima del contenitore e di dotare il laboratorio di materiali assorbenti da utilizzare in caso di spandimenti.

Trasporto nell'interno dei laboratori

Il trasporto di rifiuti chimici deve essere fatto con precauzione, usando opportune misure di sicurezza.

1. Il trasporto deve essere effettuato solo da personale autorizzato.
2. Utilizzare sempre, per ogni manipolazione, misure di protezione individuali e collettive.
3. I contenitori devono essere ben chiusi.
4. Assicurarsi che le etichette siano compilate chiaramente e correttamente.
5. Compilare le schede per il deposito temporaneo, che accompagnano il rifiuto.
6. Devono essere utilizzati carrelli a quattro ruote, dotati di recipienti di contenimento per i materiali liquidi, atti a ricevere eventuali spandimenti di materiale; tali bacini di contenimento devono avere una capacità pari all'intero volume del contenitore; qualora ci siano più contenitori ,il bacino deve essere di capacità pari al volume complessivo.

Deposito temporaneo

1. Deve essere predisposta una stanza adibita al deposito temporaneo dei rifiuti pericolosi, in particolare per le sostanze chimiche derivanti dall' attività di laboratorio di tutti i Dipartimenti.
2. La tenuta dei registri di carico e scarico è di pertinenza dei Dipartimenti, così come la successiva consegna alla ditta trasportatrice, salvo diverse disposizioni o esistenza di un servizio centralizzato

Università degli Studi di Messina
Servizio Autonomo di Prevenzione e Protezione

NORME RIPORTATE NEL D.M. 5 AGOSTO 1998 REGOLAMENTO RECANTE NORME PER L'INDIVIDUAZIONE DELLE PARTICOLARI ESIGENZE DELLE UNIVERSITA' E DEGLI ISTITUTI DI ISTRUZIONE UNIVERSITARIA AI FINI DELLE NORME CONTENUTE NEL DECRETO LEGISLATIVO 19 SETTEMBRE 1994, N.626, E SUCCESSIVE MODIFICAZIONI ED INTEGRAZIONI

I laboratori (art.2, comma 3) sono considerati come " i luoghi o gli ambienti in cui si svolgono attività didattica, di ricerca o di servizio che comportano l'uso di macchine, di apparecchi ed attrezzature di lavori, di impianti, di prototipi o di altri mezzi tecnici, ovvero di agenti chimici, fisici o biologici. Sono considerati laboratori , altresì, i luoghi o gli ambienti ove si svolgono attività al di fuori dell'area edificata della sede quali, ad esempio campagne archeologiche, geologiche, marittime I laboratori si distinguono in laboratori di didattica, di ricerca, di servizio, sulla base dei attività svolte e, per ognuno di essi, considerata l'entità del rischio, vengono individuate specifiche misure di prevenzione e protezione, tanto per il loro normale funzionamento che in caso di emergenza, e misure di sorveglianza sanitaria".

(art. 2, comma 4) " Oltre al personale docente , ricercatore, tecnico ed amministrativo dipendente dell'Università, si intende per lavoratore anche quello non organicamente strutturato e quello degli enti convenzionati, sia pubblici che privati che svolge l'attività presso le strutture dell'Università, salva diversa convenzionalmente concordata, nonché gli studenti dei corsi Universitari, i dottorandi, gli specializzandi, i tirocinanti, i borsisti ad essi

equiparati, quando frequentino laboratori didattici, di ricerca o di servizio e, in ragione dell'attività specificatamente svolta, siano esposti a rischi individuati nel documento di valutazione ".

(art. 2 comma 5) " Per responsabile dell'attività didattica o di ricerca in laboratorio s'intende il soggetto che, individualmente o come coordinatore di gruppo, svolge attività didattiche o di ricerca in laboratorio".

(art. 4, lettera a) Per quanto attiene alle attività specificatamente connesse con la libertà di insegnamento o di ricerca che direttamente diano o possano dare origine ai rischi, la responsabilità relativa alla valutazione " del rischio "spetta, in via concorrente , al datore di lavoro e al responsabile dell'attività o di ricerca in laboratorio".

(art. 4, lettera c) Il rettore provvede " alla elaborazione del documento di cui al comma 2 dell'art. 4 del decreto legislativo 19 settembre 19994, n. 626, con la collaborazione dei responsabili delle attività didattiche o di ricerca in laboratorio, come previsto dal successivo articolo 5».

(art.5, cornma 1) «Il responsabile dell'attività didattica o di ricerca in laboratorio, nello svolgimento della stessa e ai fini della valutazione del rischio e dell'individuazione delle conseguenti misure di prevenzione e protezione, collabora con il servizio di prevenzione e protezione, con il medico competente e con le altre figure previste dalla vigente normativa.

(art.5, comma 2) «Il responsabile dell'attività didattica o di ricerca in laboratorio, all'inizio d'ogni anno accademico, prima di iniziare nuove attività e in occasione di cambiamenti rilevanti dell'organizzazione della didattica o della ricerca, identifica tutti i soggetti esposti a rischio».

sostanze liquide si consiglia di utilizzare contenitori in polietilene e polipropilene, idonei alla natura del rifiuto, al volume prodotto e al carico infiammabile, con chiusura a tenuta e a bocca larga per facilitare le operazioni di raccolta;

. utilizzare il vetro solo per le sostanze incompatibili con la plastica; . per i materiali solidi si devono utilizzare scatole di cartone con sacchetto di plastica resistente in cui porre i rifiuti: i solidi contaminati da sostanze organiche devono essere preventivamente posti in contenitori chiusi ermeticamente o sacchetti di plastica sigillati.

2. Ogni contenitore deve essere provvisto di etichettatura, compilata chiaramente e debitamente nelle parti di interesse (Dipartimento/Istituto/Centro, laboratorio, data di apertura, composizione e codice CER, Catalogo Europeo dei Rifiuti, che può essere desunto dall' apposita tabella dei codici).

3. Riunire il più possibile le sostanze da eliminare rispettando le compatibilità e la tipologia CER allo scopo di ridurre al massimo il numero di conte nitori.

4. Allo scopo di facilitare la riunione delle sostanze, è possibile consultare le schede di sicurezza, per verificare le eventuali incompatibilità.

5. I contenitori devono avere un peso compatibile al trasporto (massimo 20 kg).

6. 1 rifiuti chimici devono essere conservati lontano da fonti di calore, irraggiamento solare e quadri elettrici; devono essere chiusi ermeticamente e non devono essere collocati in alto o comunque in posizioni di equilibrio preCarIo.

impone una serie di procedure per l'eliminazione dei rifiuti speciali, sia pericolosi che non pericolosi.

2. Nessun rifiuto chimico può essere eliminato attraverso le fognature, i rifiuti solidi urbani, i rifiuti assimilabili agli ospedalieri o immesso in diversa forma nell' ambiente. Si ricorda inoltre che negli scarichi possono avvenire pericolose miscelazioni tra sostanze chimiche scaricate da diversi laboratori.

3. Assicurarsi di conoscere tutte le proprietà e le compatibilità delle sostanze chimiche utilizzate in modo da prevedere il tipo di rifiuto che sarà prodotto e le modalità di raccolta del medesimo.

4. Usare adeguate misure di protezione, individuali e collettive, in tutte le fasi della manipolazione del rifiuto, ad es. camici, guanti, mascherine, occhiali.

5. Tenere separati i composti alogenati da quelli non alogenati (sono considerati rifiuti alogenati quelli che contengono una concentrazione di alogeni superiore allo 0.5%).

6. i contenitori per i rifiuti devono sempre riportare indicato molto chiaramente il contenuto; è vietato aggiungere sostanze in un recipiente di cui non si possa risalire al contenuto, così come lasciare o mantenere in uso contenitori non contrassegnati.

7. I rifiuti tossico-nocivi non devono essere tenuti nel laboratorio più del necessario, per ragioni di sicurezza.

Raccolta in laboratorio

1. Scegliere i contenitori appropriati in base al volume e al tipo di rifiuto: . per le miscele acquose di solventi organici, per i solventi organici e le altre

(art.5, comma 3) «In particolare il responsabile della attività didattica o di ricerca, nei limiti delle proprie attribuzioni e competenze deve: a) attivarsi alfine di eliminare o ridurre al minimo i rischi in relazione alle conoscenze del progresso tecnico, dandone preventiva ed esauriente informazione al datore di lavoro; b) attivarsi, in occasione di modifiche delle attività significative per la salute e per la sicurezza degli operatori, affinché venga aggiornato il documento di cui al comma 2, articolo 4, del decreto legislativo 19 settembre 1994, n. 626, sulla base della valutazione dei rischi; c) adottare le misure di prevenzione e protezione, prima che le attività a rischio vengano poste in essere; d) attivarsi per la vigilanza sulla corretta applicazione delle misure di prevenzione e protezione dai rischi; e) frequentare i corsi di formazione ed aggiornamento organizzati dal datore di lavoro con riferimento alla propria attività ed alle specifiche mansioni svolte».

(art.6, comma l) «Ferme restando le attribuzioni di legge del datore di lavoro in materia di formazione ed informazione dei lavoratori, anche il responsabile dell'attività didattica o di ricerca in laboratorio, nell'ambito delle proprie attribuzioni, provvede direttamente, o avvalendosi di un qualificato collaboratore, alla formazione ed informazione di tutti i soggetti esposti sui rischi e sulle misure di prevenzione e protezione che devono essere adottate, alfine di eliminarli o ridurli al minimo in relazione alle conoscenze del progresso tecnico, dandone preventiva ed esauriente informazione al datore di lavoro».

(art.6, comma 2) «Il responsabile dell'attività didattica o di ricerca in laboratorio è tenuto altresì ad informare tutti i propri collaboratori sui rischi specifici connessi alle attività svolte e sulle corrette misure di prevenzione e

protezione, sorvegliandone e verificandone l'operato, con particolare attenzione nei confronti degli studenti e dei soggetti a loro equiparati».

(art.9, comma 1) «Nell'impiego di prototipi di macchine, di apparecchi ed attrezzature di lavoro, di impianti o di altri mezzi tecnici realizzati ed utilizzati nelle attività di ricerca, di didattica e di servizio, il datore di lavoro ed il responsabile dell'attività didattica o di ricerca in laboratorio, per quanto di rispettiva competenza, devono: a) garantire la corretta protezione del personale, mediante valutazione in sede di progettazione dei possibili rischi connessi con la realizzazione del progetto e con l'adozione di eventuali specifiche precauzioni, sulla base delle conoscenze disponibili; b) provvedere affinché gli operatori siano adeguatamente formati ed informati sui particolari rischi e sulle particolari misure di prevenzione e protezione».

(art.9, comma 2) «Le disposizioni di cui al comma precedente trovano applicazione anche in caso di produzione, detenzione ed impiego di nuovi agenti chimici, fisici o biologici.

(art.9, comma 3) «Il datore di lavoro ed il responsabile dell'attività didattica o di ricerca in laboratorio, per l'attuazione delle disposizioni di cui al presente articolo, si avvalgono della collaborazione del servizio di prevenzione e protezione, del medico competente e delle altre figure previste dalle disposizioni vigenti.

Università degli Studi di Messina
Servizio Autonomo di Prevenzione e Protezione

1. nei laboratori devono essere presenti e posti in posizione facilmente visibile tutti i cartelli di segnalazione previsti per disposizione di legge o che si ritengono necessari, a seguito della valutazione dei rischi presenti nelle attività di ricerca, nelle esercitazioni didattiche e nelle altre attività programmate alfme di:

. avvertire di un rischio o di un pericolo le persone esposte; . vietare comportamenti che potrebbero causare pericolo;

. prescrivere determinati comportamenti necessari ai fmi della sicurezza;

. fornire indicazioni relative alle uscite di sicurezza o ai mezzi di soccorso o di salvataggio;

. fornire ogni altra indicazione ritenuta utile in materia di prevenzione e sIcurezza;

2. i cartelli di segnalazione devono essere conformi ai tipi previsti dalla Normativa Italiana ed Europea;

3. è proibito asportare o danneggiare i cartelli di segnalazione di sicurezza presenti nei laboratori: ogni danno provocato dolosamente alla segnaletica di sicurezza presente nei laboratori deve essere denunciato al Direttore del Dipartimento ed addebitato a chi è responsabile del danno (in seguito alla segnalazione la presidenza provvederà ad adottare i provvedimenti disciplinari necessari e sanzionatori richiesti dalle disposizioni di legge).

SMALTIMENTO DEI RIFIUTI

Rifiuti pericolosi tossico-nocivi (chimici)

1. La gestione dei rifiuti è normata in tutte le sue tappe, raccolta, deposito temporaneo, trasporto e smaltimento, dal Decreto Legislativo 22/97 che

. guanti e grembiuli resistenti agli specifici prodotti, se si eseguono operazioni che prevedono l'utilizzo o il travaso di acidi o alcali concentrati o altre sostanze con rischio più elevato per la salute rispetto alle normali operazioni previste;

. schermi facciali dove esiste il rischio di produrre schizzi di reagenti chimici;

. occhiali di protezione specifici quando si lavori con radiazioni non ionizzanti (radiazioni UV, raggi laser ecc.);

. maschere e/o respiratori dove esiste il rischio di produzione di gas o vapori tossici.

3. I DPI in dotazione ai laboratori devono essere conservati in posizione protetta, ma conosciuta, segnalata e facilmente accessibile a tutti.
4. Insieme ai DPI devono essere disponibili le istruzioni d'uso e di manutenzione.
5. Terminato l'utilizzo, i DPI in dotazione ai laboratori devono essere riposti, a cura dell'utilizzatore, nello spazio a loro destinato.
6. I DPI in dotazione ai laboratori devono essere conservati in efficienza e devono essere immediatamente sostituiti in caso di danno o guasto.

SEGNALETICA DI SICUREZZA

Nell'applicazione del D.Lgs. 626/94 una importante funzione è svolta dalla segnaletica di sicurezza che ha lo scopo di avvertire i lavoratori, tramite cartelli indicatori, su tutte le situazioni di pericolo a cui questi possono andare incontro. Pertanto:

(art.1O, comma 1) Convenzioni nelle attività di ricerca, di didattica, di assistenza o di servizio) «Alfine di garantire la salute e la sicurezza di tutto il personale che presta la propria opera per conto delle università presso enti esterni, così come di quello di enti che svolgono la loro attività presso le università, per tutte le fattispecie non disciplinate dalle disposizioni vigenti, i soggetti cui competono gli obblighi previsti dal decreto legislativo 19 settembre 1994, n. 626, sono individuati di intesa tra gli enti convenzionati e le singole università, attraverso specifici accordi. Tali accordi devono essere realizzati prima dell'inizio delle attività previste nella convenzione e, per le convenzioni già in corso, entro novanta giorni dalla pubblicazione del presente decreto.

NORME GENERALI DI SICUREZZA

1. Gli ingressi e le uscite, comprese quelle di sicurezza, devono essere sempre facilmente accessibili: occorre tenere sempre sgombri i pavimenti, soprattutto gli spazi antistanti le docce, i mezzi antincendio (manichette ed estintori), i comandi elettrici, le uscite di sicurezza, etc..
2. Le zone pericolose devono essere opportunamente segnalate.
3. Tutti gli impianti elettrici devono essere a norma.
4. Tutti gli apparati elettrici devono avere il collegamento elettrico a terra.
5. I cavi elettrici (compresi quelli d'alimentazione delle apparecchiature di laboratorio mobili) devono essere sempre adeguatamente protetti.

6. Gli estintori devono essere bene in vista e facilmente raggiungibili.
7. I laboratori devono disporre di doccia d'emergenza e di docce oculari facilmente raggiungibili.
8. I dispositivi di Protezione Individuale necessari (guanti, mascherine, occhiali, etc.) devono essere sempre disponibili e facilmente accessibili.
9. La cassetta di pronto soccorso, deve trovarsi in un luogo bene in vista e deve essere sempre completa del necessario materiale di primo intervento.
10. Ogni locale deve essere bene aerato.
11 Le cappe da laboratorio devono essere adeguate al tipo d'operazioni che si svolgono, e deve essere chiaramente indicato su ognuno di loro le operazioni per le quali sono utilizzabili (uso di solventi, manipolazione di sostanze tossiche etc.).
12. Su ogni apparecchio telefonico devono essere indicati i numeri dell'ambulanza, dei vigili del fuoco e del pronto soccorso.

NORME PER LA PREVENZIONE DEGLI INCIDENTI IN LABORATORIO

Accesso ai laboratori

1. L'accesso ai laboratori è consentito al personale docente e tecnico in organico, ai tesisti, ai dottorandi, ai borsisti, ai contrattisti, nonché agli studenti negli orari di svolgimento delle esercitazioni didattiche. Tutte le altre persone che desiderano accedere ai laboratori devono espressamente essere autorizzate dal Direttore di Dipartimento.

sostanze chimiche (ad esempio, durante l'apertura di provette, di centrifughe, etc.).

6. I guanti monouso vanno sempre indossati prima di effettuare esercitazioni didattiche o esperimenti scientifici o qualunque attività di laboratorio che esponga a materiali biologici o chimici. I guanti vanno tolti (e non riutilizzati) ogni volta che si interrompe la specifica attività di laboratorio. Prima di indossare i guanti, è necessario verificarne preventivamente l'integrità ed assicurasi che le mani siano asciutte e pulite.

7. I guanti monouso vanno tolti nel seguente modo: (a) sfilare il primo guanto rovesciando lo, partendo dal polso fino alla punta delle dita, raccogliendolo
nell' altra mano ancora protetta dal guanto; Cb) sfilare il secondo guanto allo stesso modo introducendo la mano scoperta tra pelle e l'interno del guanto, in modo da richiudere il primo guanto dentro il secondo; (c) eliminare i guanti nel contenitore appropriato; (d) lavarsi accuratamente le mani.

Dispositivi di protezione individuale diversi da quelli in dotazione ai singoli operatori

l. Qualora si faccia un uso molto saltuario, da parte di operatori diversi, di un Dispositivo di Protezione Individuale, si dota dello stesso il laboratorio, anziché il singolo operatore.

2. In particolare tra i DPI di cui è necessario disporre nei laboratori vi sono:

. guanti anticalore dove si utilizzano stufe, forni, muffole o altri dispositivi di riscaldamento;

. guanti resistenti al taglio per le operazioni eseguite con rischio di rottura del vetro:

4. chiedere immediatamente l'assistenza medica.

Schizzi sulla faccia

Se l'incidente ha generato un aerosol, soprattutto se al di fuori della cappa di sicurezza, bisogna immediatamente uscire dal laboratorio e seguire le procedure in un'area sicura. Occorre segnalare l'incidente al Responsabile del laboratorio (il Responsabile del laboratorio deve avvisare il Servizio di Prevenzione e Protezione) e chiedere immediatamente l'assistenza medica.

ATTREZZATURE E DISPOSITIVI DI PROTEZIONE E DI EMERGENZA

l. Per dispositivo di protezione individuale (DPI) si intende qualsiasi attrezzatura indossata e tenuta dal lavoratore allo scopo di proteggerlo da uno o più rischi.

2. I laboratori devono essere dotati di tutti i Dispositivi di Protezione Individuale, Collettiva e dei Dispositivi di Emergenza che si riterranno necessari, a seguito della valutazione dei rischi.

3. Tutti i Dispositivi di Protezione Individuale e Collettiva ed i Dispositivi di Emergenza in uso nei laboratori devono essere adeguati ai rischi specifici e rispondenti alla Normativa Europea e alle specifiche normative tecniche.

4. Prima di iniziare qualunque attività sperimentale occorre individuare gli opportuni Dispositivi di Protezione Individuale.

5. Gli occhiali di sicurezza vanno impiegati per proteggere gli occhi da agenti biologici e chimici; vanno, pertanto, utilizzati in tutte le situazioni in cui vi sia un rischio di schizzi al volto da parte di campioni biologici o di

2. Tutti coloro che frequentano i laboratori devono portare in vista un cartellino di riconoscimento rilasciato dalla Direzione del Dipartimento. Sul cartellino di riconoscimento insieme ad una fotografia devono essere indicati: nome, cognome e qualifica.
3. Non bisogna mai lavorare da soli in laboratorio particolarmente fuori orario; gli incidenti accadono senza preavviso e possono risultare fatali in mancanza di ‘un soccorso immediato.
4. L’attività di laboratorio dovrebbe essere sospesa al di fuori dell’orario di apertura delle sedi. Qualora ciò non fosse possibile è necessario chiedere un’autorizzazione scritta al Direttore del Dipartimento, indicando il motivo della permanenza nei laboratori.

Principali regole pratiche di sicurezza nei laboratori

1 E’ necessario lavarsi sempre le mani dopo contatto con qualsiasi sostanza.

2. E assolutamente vietato bere, mangiare, fumare.
3. Sono proibiti tutti gli esperimenti non autorizzati o non espressamente programmati dal Responsabile del laboratorio.
4. I pavimenti ed i passaggi tra i banchi e verso le porte, i corridoi e tutte le vie di fuga devono essere sempre tenuti sgombri.

In laboratorio si può accedere solo indossando il camice perfettamente allacciato; chi ne fosse sprovvisto non potrà essere autorizzato a svolgere alcun'attività di laboratorio.

I camici devono essere lavati o sostituiti frequentemente e, in ogni caso, ogni volta che avvengano contaminazioni con sostanze pericolose.

7. Il Responsabile del laboratorio ha l'obbligo di indicare le modalità d'uso dei dispositivi di protezione individuale (DPI) e verificarne l'integrità, il corretto funzionamento ed il corretto uso da parte degli utilizzatori.
8. Il personale (vedi punto 3.1) è obbligato ad utilizzare e a conservare con le opportune precauzioni, atte a mantenerne l'integrità e il buon funzionamento, tutti i necessari mezzi di protezione individuale e collettivi indicati dal Responsabile del laboratorio e/o necessari all'attività in corso.
9. Nel laboratorio vanno esclusivamente utilizzati occhiali da vista e non lenti a contatto poiché questi ultimi possono essere causa di un accumulo di sostanze nocive e, in caso di incidente, possono peggiorarne le conseguenze o pregiudicare le operazioni di primo soccorso.

10 E' vietato tenere nelle tasche forbici, spatole d'acciaio, provette di vetro o materiale contundente.

11.È vietato toccare le maniglie delle porte e altri oggetti del laboratorio con i guanti con cui sono state manipolate sostanze chimiche, isotopi radioattivi e agenti biologici.

12.È vietato pipettare con la bocca.

13.I capelli lunghi devono essere tenuti raccolti.

Per far fronte rapidamente ad una situazione di emergenza è utile preparare ed avere sempre a disposizione un kit di decontaminazione che può essere costituito da un secchio in materiale resistente con applicato all'esterno il simbolo «biohazard». Il secchio deve contenere:

. varechina concentrala (tipo domestico);

. bottiglia spray (dovrà contenere una soluzione alI 0% di varechina da prepararsi e temporaneamente);

. pinze per prelevare il materiale tagliente e/o palettate monouso); . carta assorbente;

. sacchi «biohazard» per la raccolta del materiale utilizzato per la decontaminazione;

. guanti monouso;

. dispositivi di protezione per il viso (mascherina, occhiali). Gli altri dispositivi di protezione (camici monouso, calzari di plastica, etc.) devono essere conservati dal Servizio di Prevenzione e Protezione e forniti su richiesta. Se è necessaria la disponibilità di un contenitore resistente alla puntura per raccogliere materiale tagliente dovrà essere utilizzato il secchio del kit di decontaminazione dopo averlo, ovviamente, svuotato.

Punture e ferite

In caso di puntura o ferita è necessario:

l. lavare l'area interessata con sapone disinfettante (preferibilmente a base di iodio) ed acqua tiepida per 15 minuti;

2. favorire l'uscita di sangue dalla ferita;

3. segnalare l'incidente al Responsabile del laboratorio (il Responsabile del laboratorio deve avvisare il Servizio di Prevenzione e Protezione);

togliersi i guanti e lavare le zone cutanee esposte con acqua tiepida e sapone antisettico;

2. in caso di puntura o ferita l'area interessata deve essere lavata con sapone disinfettante ed acqua tiepida per 15 minuti; è utile favorire l'uscita di sangue dalla ferita;

3. in caso di esposizione oculare occorre lavarsi gli occhi con l'apposito lava occhi per 15 minuti;

4. è opportuno decontaminare le aree circostanti (pavimenti e superfici di lavoro) mediante carta assorbente imbevuta di varechina lasciando agire il disinfettante per 15-20 minuti;

5. la procedura di decontaminazione deve essere ripetuta una seconda volta;

6. tutti gli strumenti non monouso utilizzati per le procedure precedenti (es. pinze) devono essere decontaminati in autoclave o mediante immersione in soluzione disinfettante (sufficiente varechina per 15-20 minuti avendo cura, per le proprietà corrosive proprie dell'ipoclorito, di risciacquare con acqua per rimuovere i residui di disinfettante);

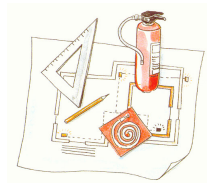
7. il camice protettivo utilizzato durante le procedure di disinfezione deve essere rimosso accuratamente e riposto in un sacco «biohazard» autoclavabile; dopo aver tolto i guanti, la mascherina e gli occhiali protettivi è necessario lavarsi le mani con acqua tiepida e sapone antisettico per almeno 15-30 secondi;

8. tutti i rifiuti prodotti durante la decontaminazione devono essere sterilizzati in autoclave (occorre utilizzare guanti nuovi per trasferire il suddetto materiale nell'autoclave ed al termine lavarsi nuovamente le mani).

14. I laboratori ed i banchi di lavoro devono essere sempre tenuti ordinati e puliti, per diminuire il rischio d’incidenti.
15. La pulizia dei banchi di lavoro non deve essere effettuata dagli addetti alle pulizie ma dal personale che opera nel laboratorio con la supervisione del Responsabile del laboratorio.
16. Negli orari in cui sono presenti gli addetti alle pulizie, le sostanze tossiche, gli agenti biologici o i materiali pericolosi non devono poter costituire un pericolo.
17. Gli oggetti di vetro rotti devono essere smaltiti in appositi contenitori rigidi.
18. Non lasciare mai senza controllo reazioni in corso o apparecchi in funzione e nel caso munirli di opportuni sistemi di sicurezza.
19. Prima di lasciare il laboratorio accertarsi che il proprio posto di lavoro sia pulito e in ordine e che tutti gli apparecchi, eccetto quelli necessari, siano spenti.
20 E’ vietato conservare alimenti e bevande in frigoriferi adibiti alla conservazione di campioni e reagenti.
21. Non reincappucciare, piegare o rompere gli aghi: subito dopo l’uso smaltire in appositi contenitori resistenti alle punture tutti gli oggetti acuminati o taglienti (aghi, lame, etc.).
22. In caso di puntura o taglio accidentale, lavare accuratamente la parte interessata con sapone ed abbondante acqua corrente; comunicare l’incidente al Responsabile del laboratorio.
23. Ogni incidente, anche se di lieve entità e se non ha comportato infortuni, deve essere segnalato immediatamente al Responsabile del laboratorio.

Addestramento del personale

1. Il Responsabile del laboratorio ha l'obbligo di istruire adeguatamente il personale che afferisce al proprio laboratorio, compresi studenti, tirocinanti, borsisti, ospiti e altro personale non strutturato, in relazione alle attività che questi andranno a svolgere, in modo che tutti siano infirmati su:

- i rischi riferiti al posto di lavoro e alle mansioni;
- possibili danni derivanti dall'utilizzo di sostanze nocive o apparecchiature pericolose;
- misure di prevenzione e protezione da attuare in ogni specifica situazione;
- misure antincendio e vie di fuga.

2. Il Responsabile del laboratorio si deve impegnare a fornire tutti gli strumenti necessari al conseguimento di tali scopi.
3. Tutto il personale strutturato e non strutturato afferente al laboratorio deve:

- fare costante riferimento al proprio Responsabile di laboratorio;
- osservare le norme operative di sicurezza vigenti e sottostare a tutte le disposizioni che vengono impartite ai fini della protezione individuale e collettiva;
- segnalare immediatamente al Responsabile del laboratorio qualsiasi malfunzionamento dei dispositivi di protezione messi a disposizione

Università degli Studi di Messina
Servizio Autonomo di Prevenzione e Protezione

1. è necessario indossare guanti, indumenti protettivi (se necessario camice monouso e calzari) e proteggersi opportunamente gli occhi (occhiali protettivi);
2. il sangue deve essere assorbito con carta assorbente e riposto in un sacco «biohazard» autoclavabile;
3. ogni eventuale frammento di vetro deve essere prelevato con pinze e/o palette (possibilmente monouso) e riposto in un idoneo contenitore resistente alla puntura;
4. è necessario pulire l'area da ogni traccia di sangue utilizzando una soluzione detergente;
5. l'area deve essere spruzzata con una soluzione di ipoclorito di sodio (varechina), lasciata asciugare per 15 minuti;
6. l'area deve essere pulita con panno imbevuto di ipoclorito e riporre tutto il materiale utilizzato per la disinfezione in un sacco «biohzard» autoclavabile;
7. il materiale riutilizzabile (ad es. pinze metalliche) deve essere decontaminato possibilmente in autoclave;
8. al termine occorre lavarsi le mani.

Le procedure che devono essere attuate in caso di spargimento di agenti patogeni di classe 3, e che vengono qui riportate, valgono soprattutto per gli incidenti che si verificano al di fuori della cappa di sicurezza o che provocano un aerosol nel laboratorio (es. mal funzionamento dei dispositivi di contenimento fisico durante la centrifugazione). Occorre, ovviamente, seguire tutte le misure indicate in precedenza ed inoltre:

1. il camice protettivo deve essere rimosso nella zona [tItro e riposto in un sacco «biohazard» autoclavabile; dopo essersi tolto il camice è necessario

1. bisogna trattenere il respiro ed abbandonare il laboratorio immediatamente avendo cura di chiudere la porta e di avvisare le altre persone presenti nel laboratorio;
2. è necessario affiggere un apposito segnale di contaminazione biologica;
3. l'incidente deve essere notificato al Responsabile del laboratorio (il Responsabile del laboratorio, se necessita di assistenza, deve avvisare il Servizio di Prevenzione e Protezione);
4. occorrono almeno 30 minuti prima di poter rientrare nel laboratorio (questo periodo di tempo è necessario al fine di permettere la deposizione di un eventuale aerosol formatosi durante l'incidente):
5. prima di effettuare la disinfezione è necessario indossare guanti, indumenti protettivi (se necessario camice monouso e calzari) e proteggere opportunamente la faccia (occhiali, mascherina chirurgica);
6. il periodo di contatto del disinfettante deve essere protratto per almeno 20 minuti, anziché 15 come per il livello 1;
7 è necessario disinfettare le aree circostanti i frammenti eventualmente caduti (potrebbero essere state contaminate) con soluzione disinfettante ed asciugare tutta l'area contaminata. L'area deve essere spruzzata con una soluzione di ipoclorito di sodio (varechina) e lasciata asciugare (o pulita con panno imbevuto di ipoclorito dopo lO minuti di contatto);
8. tutto il materiale utilizzato per la disinfezione deve essere riposto in un sacco «biohazard» autoclavabile per la sterilizzazione in autoclave.

In caso di contaminazione con sangue o con materiale ad elevato contenuto organico e con bassa concentrazione di microrganismi patogeni occorre seguire le seguenti procedure:

Programmazione delle esercitazioni di laboratorio

1. Tutte le attività didattiche dei Laboratori devono essere opportunamente programmate e pianificate con anticipo sufficiente alla necessaria predisposizione di prodotti ed apparecchiature, in condizioni di massima sicurezza.
2. Gli studenti devono essere informati in modo preciso delle operazioni da compiere con particolare riferimento a quelle che possono comportare un rischio.
3. Devono essere parimenti programmate e rese note agli studenti le procedure di sicurezza da rispettare e le modalità di smaltimento dei reflui della esercitazione.
4. Quando si danno indicazioni ai tecnici ed ai collaboratori per la preparazione dei reagenti, calcolare con esattezza le quantità richieste dalle metodiche adottate, per consentire la preparazione delle quantità minime necessarie, tenendo conto del numero di studenti interessati e della stabilità dei reattivi.
5. Devono essere evitate, se possibile, le esercitazioni che prevedono l'utilizzo di sostanze classificate come cancerogene (R45 ed R49) e tossiche (T): in casi particolari [vedi punto 5 «prodotti Cancerogeni (classificati R45 od R49] il Direttore del Dipartimento potrà autorizzare l'esecuzione di esercitazioni che prevedono l'utilizzo di composti di queste categorie in seguito a richiesta motivata del docente e presentazione di una relazione che preveda in dettaglio le precauzioni che s'intendono adottare per ridurre al minimo l'esposizione degli studenti e degli operatori dei laboratori. Il Direttore del Dipartimento potrà, in

questo caso, sentito anche il parere del responsabile del di Prevenzione e Protezione e del medico competente o di altre persone esperte a sua discrezione, prescrivere eventualmente condizioni di lavoro più restrittive e i necessari controlli sanitari.

Norme di base per l'uso di apparecchiature ed attrezzature

1. Ogni apparecchiatura deve essere fornita delle istruzioni d'uso, facilmente accessibili.
2. Prima di utilizzare qualsiasi strumentazione leggere attentamente il manuale delle istruzioni; non utilizzare apparecchiature non a norma e tenerle il più lontano possibile da fonti di umidità e/o vapori di solventi infiammabili.
3. Le attrezzature e le apparecchiature devono essere utilizzate seguendo sempre le indicazioni del Responsabile del laboratorio e le istruzioni fornite dalla ditta produttrice.
4. Non si devono far funzionare apparecchiature che non si conoscono.
5. Non si devono toccare con le mani bagnate apparecchi elettrici sotto tensione.
6. Nel caso avvengano versamenti d'acqua sul banco di lavoro o sul pavimento, è necessario isolare l'alimentazione elettrica del bancone o della zona allagata.
7. Tenere sempre pulite le e apparecchiature e le strumentazioni in modo da essere sempre pronte per il reimpiego.

livello di biosicurezza presente nel laboratorio, In particolare, per il livello di biosicurezza i è necessario:

1. segnalare immediatamente l'incidente alle altre persone presenti nel laboratorio
al fine di impedire un 'ulteriore esposizione del personale ed una diffusione all'ambiente;
2. togliersi gli indumenti eventualmente contaminati e lavare la cute esposta con sapone disinfettante;
3. dopo aver indossato guanti, indumenti protettivi e protetto opportunamente la faccia (a) coprire l'area contaminata con carta assorbente, (h) versare sopra una soluzione disinfettante concentrata (disinfettanti utilizzabili: iodofori o ipoclorito di sodi o) e lasciare agire per un tempo sufficiente (15 minuti) (il disinfettante va applicato in direzione centripeta per evitare di allargare l'area di contaminazione), Gli eventuali frammenti di vetro devono essere prelevati con pinza e/o paletta (possibilmente monouso) e devono essere riposti in un idoneo contenitore resistente alla puntura;
4 eliminare nel contenitore per rifiuti biologici tutto il materiale monouso utilizzato per la disinfezione;
5. decontaminare (preferibilmente in autoclave) il materiale riutilizzabile (ad es. pinze metalliche);
6. lavarsi le mani con sapone disinfettante (ad es. iodofori).

In caso di esposizione ad agenti biologici del gruppo 2 occorre seguire tutte le misure precedenti ed inoltre:

(a) esposizione a bioaerosol; (b) sparimenti;
(c) punture e ferite;
(d) schizzi sulla faccia.

Esposizione ad aerosol biologico

In caso di esposizione ad un aerosol biologico occorre:

1. trattenere il respiro ed abbandonare immediatamente il laboratorio avendo cura di chiudere la porta e di avvisare le altre persone presenti nel laboratorio;
2. rimuovere attentamente il camice protettivo e riporlo in un sacco idoneo a contenere materiale infetto e resistente alle procedure di sterilizzazione in autoclave;
3. lavarsi le mani e la cute esposta con acqua e sapone disinfettante;
4. affiggere un apposito segnale di contaminazione biologica ed assicurarsi che il laboratorio sia evacuato per almeno 30 minuti (tale periodo di tempo è necessario affinché l'aerosol si depositi). Solo il Responsabile del laboratorio può dare l'autorizzazione al rientro;
5. segnalare l'incidente al Responsabile del laboratorio (il Responsabile del laboratorio deve a sua volta avvisare il Servizio di Prevenzione e Protezione);
6. chiedere immediatamente l'assistenza medica per i soggetti esposti.

Spargimento di materiale contaminato

La caduta accidentale di provette, matracci, flaconi, con conseguente rottura e fuoriuscita di liquidi (ad es. colture microbiche), rappresenta uno dei più frequenti incidenti di laboratorio; in tale situazione è indispensabile un intervento di bonifica immediato che può essere differenziato in relazione al

Università degli Studi di Messina
Servizio Autonomo di Prevenzione e Protezione

8. Occorre sempre leggere e rispettare le indicazioni dei cartelli di segnalazione e informazione posti sulle attrezzature e sulle strumentazioni dei laboratori.
9. In caso di cattivo funzionamento o di guasto, si deve chiamare subito il Responsabile del laboratorio o il personale tecnico preposto evitando qualsiasi intervento o tentativo di riparazione.
10. Alla fine d'ogni esercitazione occorre spegnere (o a fare spegnere dal personale del laboratorio, nel caso che non se ne conosca perfettamente il funzionamento), pulire ed, eventualmente, riporre alloro posto tutte le apparecchiature che sono state utilizzate.
11. Di norma non è consentito lasciare il posto di lavoro lasciando in funzione apparecchiature o strumentazioni elettriche (salvo che non siano state costruite e predisposte per il funzionamento continuo), apparecchiature riscaldate con fiamme a gas, apparecchiature che utilizzano flussi d'acqua per il raffreddamento.
12. Accertarsi che qualcuno sorvegli le apparecchiature che sono in funzione per tutto il periodo di utilizzo in modo da verificarne costantemente funzionalità.
13. Usare, quando possibile, riscaldatori elettrici piuttosto che fiamme libere.
14. Non si devono scaldare direttamente sulla fiamma recipienti graduati e vetreria.
15. La vetreria calda deve essere manipolata con attenzione (utilizzare appositi guanti anti calore e/o pinze).
16. Non si devono appoggiare recipienti, bottiglie o apparecchi vicini al bordo del banco di lavoro.

17 .Non si deve usare la vetreria da laboratorio (becher) per bere.

18.Quando si deve infilare un tubo di vetro in un tubo di gomma o in un tappo, proteggersi le mani con guanti adatti resistenti alla perforazione ed al taglio.

RISCHIO INCENDIO NEL LABORATORIO CHIMICO

- 1 -PREVENZIONE

Dal momento che i prodotti chimici presentano una grande varietà di comportamenti a contatto con il fuoco, gli incendi nei laboratori sono molto più facili da prevenire che da spegnere. La prevenzione incendi si deve effettuare sia in forma passiva ,più che altro in sede progettuale o, al più tardi, organizzativa, che in forma attiva di tutti i giorni.

Le iniziative di prevenzione passiva agiscono più sulle caratteristiche costruttive degli edifici ed in particolare sui materiali da costruzione, sui mezzi estinguenti, sul dimensionamento e la collocazione di scale, passaggi e altre vie di esodo.

Scopo della prevenzione attiva, invece, è ad eliminare o ridurre gli elementi o le situazioni che possono determinare l'incendio stesso.

Prevenzione passiva

Le indicazioni che seguono si riferiscono ad un laboratorio ideale:

In sede progettuale riveste particolare importanza la scelta dei materiali da impiegare in un laboratorio chimico. Nelle scale e negli ambienti con

lO La manipolazione di materiale infetto deve essere attuata in cappa biologica di sicurezza o, comunque, con dispositivi di protezione e misure di contenimento idonee. Ad esempio, la centrifugazione deve essere attuata con provette chiuse con tappo a vite e con rotori a chiusura ermetica; i rotori vanno, poi, trasportati nella cappa di sicurezza per consentire la rimozione delle provette centrifugate. L'aria proveniente dalle cappe di sicurezza biologica deve passare attraverso filtri HEP A e può essere scaricata direttamente all'esterno o può essere immessa nell' impianto di ventilazione del laboratorio.

Il Devono sempre essere disponibili soluzioni di disinfettanti efficaci. 12. Devono essere sempre disponibili procedure scritte riguardo l'eliminazione dei rifiuti, le procedure di disinfezione e le misure di emergenza.

13. I lavoratori devono essere sottoposti a sorveglianza medica; è, altresì, necessario prelevare e conservare campioni di siero di riferimento di tutto il personale esposto. L'esame medico deve comprendere un' anamnesi dettagliata ed un esame fisico. I lavoratori immuno compromessi non possono essere utilizzati; particolare attenzione deve essere posta per le donne in gravidanza.

14. Il personale addetto alla manutenzione deve rispettare gli stessi protocolli dello staff di laboratorio e deve essere sempre accompagnato.

15. E necessario attuare un programma di monitoraggio per verificare l'effettivo contenimento del laboratorio.

Procedure di emergenza

Durante un' attività lavorativa in laboratorio si possono verificare i seguenti incidenti;

3. Deve essere presente un impianto di aerazione che crei un flusso di aria dall'esterno verso l'interno del laboratorio. La pressione interna al laboratorio deve essere, infatti, negativa rispetto alle altre aree di lavoro circostanti. L'aria in uscita non può essere fatta ricircolare all'interno dell' edificio ma, attraverso un proprio sistema di ventilazione, deve essere espulsa all'esterno dell' edificio in modo da disperdersi lontano da edifici frequentati e da prese d'aria; ciò può essere attuato senza previa filtrazione con filtri HEPA (sistemi ad alta efficienza, high efficiency particulate air). Se non è possibile realizzare un sistema di ventilazione separato, il flusso di aria in uscita deve passare attraverso un filtro HEP A prima di essere convogliato nel sistema di ventilazione dell' edificio.

4. Le finestre del laboratorio devono essere chiuse e sigillate. operazioni di pulizia.

5 Nell'area di lavoro deve essere collocata un'autoclave; se ciò non è possibile, il materiale contaminato deve essere preventivamente trattato con disinfettanti chimici e trasportato in un doppio sacco autoclavabile chiuso. 6 Gli arredi di laboratorio devono essere facilmente pulibili e resistenti ai disinfettanti chimici.

7 Il personale che lavora all'interno del laboratorio deve essere particolarmente esperto nella manipolazione di materiale patogeno e nell' applicazione di eventuali misure di emergenza.

8 Il personale prima di entrare nel laboratorio, deve indossare un idoneo camice chiuso sul di dietro. I camici devono essere autoclavati dopo l'uso.

9 Devono essere indossati i guanti quando si manipola materiale infetto o potenzialmente infetto.

notevoli carichi di incendio si devono evitare le strutture metalliche, soprattutto se portanti, e privilegiare l'utilizzo del cemento armato che alle alte temperature mantiene tutte le proprietà.

La Compartimentazione delle aree a rischio permette un'agevole evacuazione, e al tempo stesso , impedisce la propagazione immediata dell'incendio . In questa ottica il laboratorio deve essere separato dall'edificio da muri, porte, soffitti e pavimenti REI 90 – 120, vale a dire in grado di impedire la propagazione dell'incendio per 90-100 minuti (R. resistenza al fuoco, E. tenuta al fumo, I. resistenza all'irraggiamento).

Analogamente le pareti divisorie interne devono essere di classe 0 di reazione al fuoco (incombustibili).

Anche gli arredi, le cappe e tutti gli atti materiali dovrebbero essere in materiale incombustibile.

Se il laboratorio viene dotato di aerazione meccanica le tubazioni dell'impianto di condizionamento devono essere di materiale incombustibile e resistente al fuoco; qualora attraversino le compartimentazioni necessiteranno di protezioni per bloccare le fiamme con valvole di tiraggio chiudibili automaticamente.

Deve essere previsto un sistema antincendio idrico adeguatamente dimensionato al carico d'incendio da estinguere all'area da proteggere, dotato di idranti a colonna all'esterno dell'area e cassette di tipo UNI nell'edificio contenenti manichetta e lancia. In determinati casi si potranno installare impianti fissi di spegnimento, del tipo “Sprinkler” o a biossido di

carbonio, che potranno essere centralizzati e automatici solo quando nel laboratorio siano assolutamente impossibili incendi incompatibili con questi mezzi estinguenti. Prima di azionare questi dispositivi è necessario chiudere le porte e le finestre dell'ambiente, per quanto è possibile.

In un laboratorio chimico con utilizzo di rilevanti quantità di infiammabili è raccomandabile un impianto di rilevazione fumi con sensori idonei al tipo di incendio più probabile (in genere si tratta di semplici rilevatori di fumo che si basano sul principio della cellula fotoelettrica).

La larghezza libera di tutti i passaggi (porte, corridoi, varchi e scale) dell'edificio contenente laboratori chimici con rilevanti quantità di infiammabili deve essere di almeno 120 cm, se per il passaggio in questione devono scappare più di 100 persone si aggiungano 60 cm, ogni 50 persone . Si tenga presente che la normativa richiede flussi inferiori per i piani più lontani dal terra.

I corridoi ciechi non possono eccedere i 15m di lunghezza, e all'interno del laboratorio, si devono eliminare le zone a fondo di sacco e quindi, più in particolare, si devono prediligere i banconi di lavoro di tipo " ad isola" o a "muro".

Le vie e le uscite d'emergenza devono avere un'altezza minima di m. 2,00 devono sempre rimanere sgombre. Se un architrave o un gradino o altro ostacolo possono intralciare la fuga si consiglia di segnarli con le apposite bande gialle e nere. Tutte le porte, le scale e i corridoi devono essere segnalati con simboli di sicurezza visibili anche al buio. Qualsiasi posto di

aree diverse dai laboratori (uffici, mense); è possibile usare camici con chiusura sul davanti.

8. Bisogna prestare particolare attenzione per evitare una contaminazione della cute con materiale infetto: quando si attuano procedure che possono comportare un rischio di contaminazione con sangue, materiali o animali infetti si devono indossare guanti idonei. Dopo l'uso i guanti vanno eliminati con il materiale infetto e ci si deve lavare le mani.

9. La vetreria contaminata deve essere sterilizzata in autoclave prima di ogni lavaggio e manipolazione.

lO. Il personale di pulizia va informato sui possibili rischi legati alla presenza di agenti del gruppo 2 e deve pulire solo i pavimenti. Il personale del laboratorio ha la responsabilità di rendere il laboratorio sicuro durante le quotidiane operazioni di pulizia.

Il. Il personale addetto deve essere sottoposto a visita medica pre-impiego, che deve comprendere l' anamnesi ed essere sottoposto a sorveglianza sanitaria. Può anche essere utile la raccolta di un campione di siero di riferimento.

Procedure di contenimento: livello di bio-sicurezza 3

l. E necessario applicare tutte le procedure riportate nei paragrafi precedenti e (livelli di bio-sicurezza I e 2). 2. Il laboratorio deve essere separato dalle altre aree di lavoro da un' anticamera che può anche fungere da spogliatoio. Le porte devono chiudersi da sé ed, eventualmente, poter essere chiuse a chiave. Una doccia di emergenza deve essere disponibile nelle vicinanze. Un lavabo con comandi a pedale, a gomito o automatico deve essere disponibile nel laboratorio e collocato vicino all'uscita.

18. Deve essere predisposto un programma di controllo di insetti e roditori.
19. Non è necessario l'utilizzo di cappe di sicurezza biologica.
20. Anche se è poco probabile che i microrganismi del gruppo siano in grado di provocare malattie nell'uomo è auspicabile un controllo medico
pre-impiego che comprenda l' anamnesi del lavoratore.

Procedure di contenimento: livello di bio-sicurezza 2

1. E necessario applicare tutte le procedure riportate nella paragrafo 6.7 (livello di bio sicurezza 1).
2. È necessario esporre il segnale di rischio biologico all'ingresso del laboratorio. Le superfici e gli arredi devono essere facilmente pulibili. Appendiabiti per i camici devono essere posizionati vicino all'uscita. Una autoclave deve essere disponibile nel laboratorio o nelle immediate vicinanze. Le porte devono chiudersi da sole.
3. Non è consentita la conservazione di alimenti. 4. E necessario utilizzare una cappa biologica di sicurezza di classe i o 2 per qualsiasi manipolazione che può comportare un rischio di aerosol.
L'aria proveniente da queste cappe biologiche deve ritornare nell' ambiente solo dopo un passaggio attraverso i fIltri HEP A.
5. Le procedure di centrifugazione devono essere espletate esclusivamente con provette chiuse con tappo a vite che vanno aperte solo nella cappa biologica di sicurezza.
6. Deve essere redatto e disponibile un piano per gli incidenti e le emergenze biologiche.
7. Durante le attività di laboratorio è necessario indossare sempre camici che devono essere utilizzati solo all'interno dell'area di contenimento e non in

lavoro deve distare dal luogo sicuro non più di 30-40 m nel caso di lavorazioni ordinarie, per le lavorazioni pericolose dì, un tipico laboratorio chimico, la distanza massima scende a 18 m e devono essere previste due vie d’esodo contrapposte.

Le porte dei laboratori con più di cinque persone che presentano rischio di esplosione e/o incendio devono essere larghe almeno m 1.20 e in numero non inferiore a una ogni 5 lavoratori. Le porte attraversate dalle vie di esodo devono aprirsi nel senso dell’uscita, a semplice spinta; per questo motivo, durante l’attività, non devono assolutamente essere chiuse a chiave o con chiavistelli, catene e lucchetti, anche se le chiavi fossero visibili e disponibili in cassettine sotto vetro. AI di fuori dell’orario di lavoro è consentita la chiusura. Le porte dovrebbero essere costruite in modo da non intercettare le vie di esodo (con rientranza del muro), evitando le porte scorrevoli, girevoli e a doppio battente.

Inoltre è necessario che le porte tagliafuoco abbiano la posizione di riposo in chiusura. Gli edifici contenenti laboratori di ricerca dovrebbero limitarsi al solo pianterreno, se non è possibile le lavorazioni più pericolose andranno confinate nelle parti più isolate dell’edificio, adeguatamente compartimentati e dotate di scale indipendenti, esterne e «a giorno».

Le rampe di scale devono essere almeno una ogni 400 m^2, e in ogni modo almeno due, contrapposte, per ogni edificio.

Per quanto riguarda ascensori e montacarichi, è necessario che siano compartimentati come le scale e che non comunichino direttamente con ambienti contenenti infiammabili.

Tutto l'impianto di erogazione del metano e degli altri gas compressi deve essere ispezionabile in ogni sua parte e quindi costituito interamente da tubazioni esterne del colore corrispondente al gas (giallo per il metano). Devono essere dello stesso colore anche le maniglie e devono essere affissi cartelli esplicativi delle colorazioni. E' importante che immediatamente fuori della porta si trovino i rubinetti generali d'ogni gas, anch'essi nella colorazione a norma, in modo che per interrompere l'erogazione in caso di emergenza non si sia costretti a rientrare nel laboratorio (per i colori caratteristici dei singoli gas si veda la sezione successiva gas compressi).

Principali colorazioni distintive delle ogive delle bombole

Anidride Carbonica: grigio chiaro
Acetilene: arancione
Ammoniaca: verde
Aria: bianco e nero a spicchi
Azoto: nero
Cloro: giallo
Elio: marrone
Etilene: viola
Idrogeno: rosso
Ossigeno: bianco
Protossido d'Azoto: blue

Quando le quantità di sostanze infiammabili presenti nell'edificio lo richiedano, deve essere predisposto un deposito di sostanze infiammabili, alla cui compartimentazione si provvederà con pareti e porte tagliafuoco. I locali devono essere efficacemente ventilati, con immissione d'aria naturale o forzata dall'alto e bocchette aspiranti a filo del pavimento e non possono trovarsi assolutamente in sotterranei. Il deposito di sostanze infiammabili è sempre preferibilmente isolato
(obbligatoriamente nel caso di perossidi organici, DPR 302,19.03.1956).
Caratteristiche analoghe dovranno avere i depositi bombole esterni all'edificio, con coperture in materiale leggero dì facile rottura.

laboratorio. E sempre necessario lavarsi le mani al termine dell' attività lavorativa e dopo aver
manipolato materiale potenzialmente contaminato, anche se sono stati indossati guanti protettivi.

13. Queste misure riducono le possibilità di venire in contatto con microrganismi patogeni e con sostanze chimiche pericolose; riducono anche le probabilità di trasportare microrganismi ad altri laboratori, agli uffici ed, eventualmente, nelle proprie abitazioni.
14. Tutte le attività di laboratorio devono essere condotte attentamente in modo da evitare la formazione di aerosol e goccioline.
15. La formazione di aerosol è un evento che può verificarsi abbastanza frequentemente durante l'attività di laboratorio e che può comportare l'inalazione, l'ingestione e l'assorbimento di microrganismi e/o sostanze pericolose; questo rischio può essere controllato dall'uso di una buona tecnica di laboratorio e di sistemi di protezione. Non bisogna mai dimenticare che una buona tecnica microbiologica costituisce un momento essenziale per la sicurezza in laboratorio e che non può essere sostituita da attrezzature specializzate, che potranno fungere solo da supporto.
16. Durante il lavoro in laboratorio devono essere indossati camici ed eventualmente altri dispositivi di protezione (guanti, calzari, occhiali, maschere, etc.).
17. Questa misura riduce la possibilità di contaminazione e, quindi, di trasporto di microrganismi potenzialmente pericolosi all' esterno del laboratorio.

dimensioni lo consentono si può anche procedere a sterilizzazione in autoclave.

7. Tutte le soluzioni ed i rifiuti contaminati devono essere opportunamente decontaminati prima dell'eliminazione e devono essere smaltiti secondo le disposizioni vigenti in materia. Se l' autoclave è situata al di fuori del laboratorio, il materiale da decontaminare deve essere chiuso in una doppia busta e posto in contenitori rigidi prima di essere trasportato nell' area dove è situata l' autoclave.

8. Devono essere utilizzati esclusivamente sistemi meccanici di pipettamento; è, infatti, assolutamente vietato pipettare con la bocca.

9. 1 sistemi meccanici di pipettamento sono semplici da utilizzare, accurati ed eliminano il rischio di ingerire materiale contaminato.

lO. Nell'area di lavoro non si deve mangiare, bere, fumare applicarsi cosmetici. E anche vietato applicare o rimuovere lenti a contatto. Le lenti a contatto dovrebbero essere portate solo se non sono disponibili altri mezzi di correzione e sempre con occhiali di protezione. Eventuali alimenti possono essere conservati in frigoriferi appositamente dedicati e collocati al di fuori dell' area di lavoro.

11. La conservazione ed il consumo di alimenti e bevande nonché l'applicazione di cosmetici in un' area di lavoro a rischio biologico può favorire la contaminazione di questi prodotti e, di conseguenza, l'esposizione del personale.

12. Il personale deve lavarsi le mani dopo aver manipolato materiale contaminato e animali, anche se ha indossato i guanti e prima di uscire dal

Università degli Studi di Messina
Servizio Autonomo di Prevenzione e Protezione

E' assolutamente vietato costituire depositi di gas combustibili nei luoghi sotterranei. Gas combustibili e comburenti dovrebbero essere separati con muri resistenti al fuoco.

Anche le bombole vuote devono essere chiaramente separate da quelle piene. Tutte le bombole devono essere sempre staffate a muro e trasportate con carrelli appositi. L'impianto elettrico deve essere del tipo antideflagrante (ADPE).All'interno dei laboratori chimici, in ogni caso, vi deve sempre essere il minor numero possibile di bombole in utilizzo e nessuna, mai, in stoccaggio.

Devono essere saldamente ancorate al muro.

Gascromatografi, spettrofotometri e altre apparecchiature che necessitano più bombole saranno servite da una centralina in un'area isolata, per esempio una rampa di scale esterna, con l'opportuno sistema di decompressione.

Prevenzione attiva

Si può considerare come costituita da tutti quei provvedimenti di carattere principalmente organizzativo intesi ad impedire che si verifichi contemporaneamente la presenza dei tre fattori che causano un incendio:

Combustibile
Comburente
Innesco

Tali fattori corrispondono alle definizioni di riducente, ossidante ed energia di attivazione nella visione più strettamente chimica delle reazioni radicali che a catena coinvolte nell'incendio.

In un laboratorio chimico sono da considerarsi combustibili, oltre agli arredi in legno e il materiale cartaceo anche tutti i prodotti chimici classificati come esplosivi e come facilmente infiammabili, sulle cui etichette compaiono i relativi simboli di pericolo in arancione, le frasi di rischio e i consigli di prudenza e sulle cui schede di sicurezza al punto 5 sono descritte le misure antincendio consigliate.

Si ricorda che sono definiti prodotti esplosivi, tutte le sostanze e i preparati che possono esplodere per, effetto della fiamma, o che sono sensibili agli urti e agli attriti più del dinitrobenzene.

I composti facilmente infiammabili invece sono le sostanze e i preparati che a contatto con l'aria o l'acqua, a temperatura normale e senza un ulteriore apporto di energia, possono riscaldarsi e infiammarsi, vale a dire nella fattispecie:

sempre dopo ogni eventuale spargimento accidentale di materiale contaminato (v. procedure di emergenza). Superfici logore o rotte devono essere sostituite. Questa misura riduce la contaminazione generale del laboratorio e riduce il potenziale rischio infettivo per il personale che lavoro nel laboratorio.

5. Le attrezzature devono essere decontaminate prima di ogni eventuale invio alla riparazione o alla manutenzione prima di ogni trasporto.

Questa misura riduce il potenziale rischio infettivo (ed anche quello legato alla eventuale presenza di residui di prodotti chimici pericolosi) per quei soggetti (ad es. addetti al trasporto, alle attività di manutenzione e riparazione) che vengono in contatto con le apparecchiature di laboratorio. Il Responsabile del laboratorio deve certificare per iscritto l'avvenuta operazione di bonifica descrivendo brevemente la tipologia delle sostanze che possono aver contaminato la strumentazione (sangue, sostanze radioattive, tipo di sostanza chimica, etc.) e la metodologia di disinfezione utilizzata; è, altresì, necessario indicare se esistono delle particolari aree della strumentazione che non è stato possibile decontaminare. Se l'intervento di manutenzione avviene all'interno del laboratorio è anche indispensabile fornire all'addetto camice, guanti, mascherina, occhiali di protezione e quant' altro sia necessario per una protezione personale adeguata (lavandino, disinfettanti, doccia di emergenza, lavaocchi, etc.

6. Per la decontaminazione di un'attrezzatura si può fare riferimento a quanto riportato nel libretto di istruzioni; in alternativa si può utilizzare un panno imbevuto di disinfettante e/o applicazione di disinfettante spray (per le superfici difficilmente raggiungibili con il panno); quando il materiale e le

2. La temperatura e la stagnazione dell'acqua nei bagnomaria, favoriscono la formazione e la moltiplicazione di alghe e germi: all'acqua perciò deve essere aggiunto un antimicrobico settimanalmente e si consiglia di rinnovare l'acqua OgnI mese.

Procedure di contenimento: livello di bio-sicurezza 1

1. Il laboratorio deve essere separato dalle aree destinate al pubblico da una porta anche se non ci sono particolari restrizioni sulla collocazione:
può, infatti, essere collocato anche nei pressi di un corridoio molto frequentato purché le porte rimangano chiuse. I rivestimenti delle pareti, gli arredi ed i pavimenti devono essere facilmente pulibili. Le aree di lavoro non dovrebbero essere situate vicino alle finestre. Non sono richiesti particolari sistemi di ventilazione. Un lavabo deve essere disponibile e posto vicino all'uscita del laboratorio. Devono essere previsti attaccapanni distinti per i camici da laboratorio e gli abiti comuni. E auspicabile la disponibilità di un lavaocchi.

2. L'accesso nel laboratorio è ristretto a discrezione del Responsabile del laboratorio.

3. Una limitazione dell' accesso al laboratorio durante l'esecuzione di attività sperimentali riduce le probabilità di distrazione e disturbo del personale e, quindi, di incidenti. Una misura può essere rappresentata dal chiudere le porte durante gli esperimenti (ciò può impedire anche l'esposizione di particolari gruppi di popolazione - bambini, soggetti con deficit immunitario - casualmente presenti nelle vicinanze).

4. Le superfici di lavoro devono essere pulite e decontaminate con un idoneo disinfettante almeno una volta al giorno (alla fine della giornata lavorativa) e

- prodotti liquidi con punto di scintilla inferiore a 21°C.
- prodotti solidi che possono facilmente infiammarsi per la rapida azione di una sorgente di accensione.
- prodotti gassosi che si infiammano a contatto con l’aria a pressione ambiente.
- prodotti che a contatto con l’acqua o l’aria umida, sprigionano una quantità.

pericolosa di gas facilmente infiammabili.

Per quanto riguarda le norme di carattere organizzativo, si avrà cura di ridurre al minimo indispensabile la quantità di materiale infiammabile in laboratorio, **(ci si limiterà all’impiego giornaliero e in ogni modo a non più di 10 litri per locale).**

Tali materiali saranno conservati in appositi armadi o reagenti realizzati in materiale resistente al fuoco (oltre che alle caratteristiche delle sostanze stoccate); questi arredi saranno aerati e dotati di recipienti raccoglitori agli scaffali e al fondo.

Gli eventuali impianti d’aspirazione di questi armadi dovranno essere analoghi alle cappe (cioè con condotti indipendenti rettilinei fino al tetto e aspirazione in cima).

Ogni lavorazione con liquidi e gas infiammabili sarà sempre eseguita sotto cappa
aspirante (per la quale deve essere garantita una velocità dell’aria non inferiore a 0.5 m/s nelle sezioni libere). Si presterà particolare attenzione affinché la sì utilizzi sempre accesa, sgombra e a pannello di protezione abbassato.

La definizione di prodotto comburente è: le sostanze e i preparati che, a contatto con altre specialmente se infiammabili - provocano una forte reazione esotermica.

Anche questi prodotti sono facilmente riconoscibili dal relativo simbolo di pericolo

sull'etichetta in arancione e anche per essi si possono acquisire preziose informazioni dalle frasi di rischio e i consigli di prudenza sulle etichette e dal punto 5 delle schede di sicurezza. Tuttavia l'aria contiene circa il 20% di ossigeno, ossidante per eccellenza, dei tre fattori quindi il comburente è ineliminabile a meno che non sì lavori in atmosfera inerte.

Facendo riferimento agli ossidanti più comuni in laboratorio, si presterà sempre

particolare attenzione allo stoccaggio e all'uso separato delle bombole di ossigeno, di tutti gli ossidanti inorganici ed organici (ad esempio il permanganato di potassio, l'acqua ossigenata, i perossidi) e di tutte le sostanze con bilancio di ossigeno nullo o negativo. Un ottimo esempio è il nitrato di ammonio che decompone ad azoto, acqua ed ossigeno:

In caso di incendio, non solo questa reazione libera una grande quantità di calore, ma l'ossigeno prodotto contribuisce alle reazioni a catena alimentando la combustione.

Nel caso, infine, di reazioni condotte in atmosfera inerte, a maggior ragione si presterà attenzione al pericolo di introduzione di aria qualora si lavori con infiammabili o esplosivi.

5. L'operatore deve lavorare seduto il più vicino possibile al bordo della cappa, con gli avambracci al livello del bordo inferiore dell' apertura della cappa.

6. Minimizzare i movimenti del materiale non sterile in vicinanza del materiale sterile.

7. Il pannello protettivo in vetro non deve essere mai sollevato o rimosso durante il lavoro.

8. L'impianto di aspirazione della cappa che deve essere rigorosamente in funzione quando la cappa viene utilizzata, deve essere mantenuto in funzione per diversi minuti anche dopo il termine di ogni operazione.

9. Il Responsabile del laboratorio devono essere immediatamente avvisato ogni volta che si verifica un incidente, una fuoriuscita o uno spandimento di materiale sotto la cappa, anche se la si ritiene poco grave.

lO. la presenza di altro personale alle spalle dell'operatore deve essere limitata al minimo.

Il. Utilizzare gli appositi occhiali protettivi contro le radiazioni ultraviolette se si entra nel locale della cappa quando la lampada UV è accesa.

12. La cappa deve essere sottoposta periodicamente a interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria (a intervalli di tempo programmati: in media ogni 6 mesi) e gli interventi di manutenzione effettuati devono essere registrati a cura di chi li compie, su un apposito registro o scheda che rimane disponibile in laboratorio.

Altre norme particolari

l. Usare guanti anticalore nel manipolare materiali ed attrezzature caldi, dopo la sterilizzazione in autoclave.

5. utilizzare le cappe a flusso laminare in tutte le operazioni in cui è richiesta particolare attenzione per evitare contaminazione dell' ambiente o del campione m esame;
6. ridurre al minimo gli spostamenti degli studenti durante la manipolazione delle colture microbiche;
7. evitare di pipettare con la bocca qualsiasi materiale biologico: si devono utilizzare gli appositi sistemi di aspirazione automatici o manuali;
8. proteggere viso ed occhi con appositi Dispositivi di Protezione Individuale durante tutte le operazioni che possono in qualche modo provocare schizzi o produzione di aerosol;
9. durante le esercitazioni ricorrere possibilmente all'uso di anse monouso per limitare le operazioni di flambatura.

Utilizzo della cappa a flusso laminare

La cappa a flusso laminare, utilizzata nei laboratori di microbiologia, ha la funzione di garantire protezione al prodotto, all'operatore ed all'ambiente di lavoro.

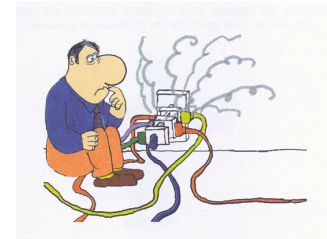
1. Quando la cappa non è in uso, lasciare il piano di lavoro sgombro ed accendere la lampada a raggi ultravioletti.
2. Quando un operatore lavora di fronte alla cappa, anche per un periodo di tempo breve, la lampada a raggi ultravioletti deve sempre essere spenta.
3. Disinfettare accuratamente il piano di lavoro.
4. La cappa deve essere tenuta sgombra da materiali estranei al lavoro che si sta eseguendo.

Università degli Studi di Messina
Servizio Autonomo di Prevenzione e Protezione

Le possibilità di innesco di un incendio in un laboratorio chimico possono essere dovute all'impianto elettrico, alle fiamme libere o alle reazioni chimiche stesse, siano queste inattese o sfuggite al controllo:

Per quanto riguarda l'impianto elettrico si tratta di impedire il fenomeno dell'arco elettrico in tutto l'ambiente e in particolare in prossimità delle lavorazioni pericolose e dello stoccaggio dei prodotti infiammabili o esplosivi. Quindi l'impianto elettrico di una cappa aspirante sotto la quale si utilizzino infiammabili deve essere interamente del tipo AD-PE, vale a dire protetto contro le esplosioni.

Non sono esclusi i frigoriferi che, qualora ospitino infiammabili, non devono contenere alcuna parte in tensione (luce, termostato).

Nel resto del locale è necessario prestare particolare attenzione alla coerenza tra prese e spine; non sono ammesse: moltipliche, 'ciabatte», spine non contrassegnate IMQ (o sigle europee equivalenti). Si ricorda che ogni strumento presente nel laboratorio non munito del simbolo di doppio isolamento (due quadrati concentrici) deve essere collegato a terra.

Infine tutte le alimentazioni superiori ai 1000W devono essere munite di interruttore onnipolare a monte della presa o, meglio, essere collegate direttamente alla rete.

Tutti i circuiti elettrici del laboratorio, in ogni caso, devono essere alimentati da un quadro generale posto subito fuori dalla porta in modo che, in caso di emergenza, si possa interrompere la corrente senza tornare nel locale.

Se possibile le fiamme libere devono essere completamente eliminate; qualora la natura delle lavorazioni le richieda sarà necessario confinarle su banconi sgombri, mantenendo un'area di rispetto di raggio 150 cm priva di ogni infiammabile.

L'utilizzo del metano sotto la cappa aspirante è sconsigliabile.

Si privilegeranno in ogni caso i mantelli riscaldanti rispetto ai becchi Bunsen e il divieto di fumare sarà rigorosamente osservato.

Infine tutti i forni, le stufe e le muffole devono essere considerati come fiamme libere.

Anche per quanto concerne il metano ed altri gas compressi (soprattutto se infiammabili, esplosivi o comburenti) deve essere possibile in ogni momento interrompere tutte le erogazioni del laboratorio da rubinetti generali posti immediatamente fuori della porta.

E' buona norma comunque tenere questi rubinetti sempre chiusi e aprirli soltanto prima dell'uso (in caso di utilizzo sistematico si aprano all'inizio della giornata e non ci si dimentichi di chiuderli alla sera).

In linea di massima le reazioni chimiche che possono dare fiamme o esplosioni sono reazioni di ossidoriduzione esotermiche per le quali è sempre necessario uno scrupoloso controllo della temperatura Si presterà quindi particolare attenzione all'efficienza dei sistemi di influsso, delle camicie riscaldanti, degli agitatori e non si lavorerà mai con quantitativi superiori alla mole e con concentrazioni maggiori del 10%, neanche nelle «preparative».

I quantitativi e le concentrazioni dovranno essere molto inferiori nell'utilizzo di catalizzatori e nel caso delle reazioni «pilota» o esplorative, prima di queste ultime si consulteranno le schede di sicurezza per i reagenti in

6. Al termine di ogni giornata lavorativa i banchi di lavoro e le superfici delle apparecchiature, devono essere puliti con panni umidi e con soluzioni disinfettanti.
7. I pavimenti possono essere puliti e disinfettati con ipoclorito dal personale addetto alle pulizie.

Prevenzione di formazione di aerosol biologici (dispersione in aria di materiale potenzialmente infetto)

Nel corso di numerose semplici operazioni di laboratorio di microbiologia, quali l'omogeneizzazione, la flambatura, la centrifugazione, il prelievo con la pipetta, l'apertura di flaconi e tubi, la preparazione dei terreni di coltura, si può determinare la formazione di aerosol che sono una delle maggiori cause di contaminazione ambientale e di trasmissione di infezioni per via aerea; tutte le operazioni soggette a questo rischio richiedono quindi particolari precauzioni:

1. aprire con cautela piastre e tubi contenenti colture microbiche (specie se chiusi a pressione), in particolare se si opera con miceti, dotando si, in questo caso, di apposite mascherine; nei laboratori di classe 2 e 3 aprire piastre e flaconi solo in cappa di sicurezza biologica;
2. pulire sempre i pavimenti e le superfici di lavoro con panni umidi e non
3. cambiare l'aria del laboratorio prima dell' inizio delle esercitazioni e mantenere porte e finestre chiuse durante il lavoro sperimentale;
4. manipolare i terreni di coltura, allo stato di polvere disidratata, solo sotto cappa ed indossando le apposite mascherine;

Pulizia dei locali ed operazioni di decontaminazione

1. Al termine di ogni manipolazione con colture microbiche o comunque al termine dell' esercitazione, i banchi (li lavoro devono essere puliti con adatte soluzioni detergenti e accuratamente disinfettati.

2. Tutte le colture microbiche, i campioni biologici ed il materiale monouso che è venuto in contatto con germi, devono essere al più presto decontaminati mediante sterilizzazione in autoclave, dopo averli posti negli appositi contenitori autoclavabili, prima di essere eliminati con i rifiuti di laboratorio.

3. La vetreria o altro materiale riutilizzabile termo resistente, dopo essere venuti a contatto con colture o campioni biologici, devono essere sterilizzati in autoclave prima di procedere al lavaggio; il materiale riutilizzabile termosensibile va posto in appositi contenitori con soluzioni disinfettanti, prima si procedere al lavaggio.

4. Le operazioni di decontaminazione e l'uso delle autoclavi sono di competenza del personale strutturato (Responsabile del laboratorio o tecnici); particolare precauzione deve essere adottata per evitare la presenza degli studenti quando le autoclavi sono in funzione, durante la apertura [male per la eliminazione dei vapori ad alta temperatura e di aerosol dal coperchio e nella fase iniziale, per la fuoriuscita di aria potenzialmente contaminata.

5. Nel protocollo di uso delle autoclavi devono essere comprese le informazioni relative alla manutenzione ordinaria e straordinaria che devono essere eseguite periodicamente ad intervalli programmatati.

Università degli Studi di Messina
Servizio Autonomo di Prevenzione e Protezione

commercio e si stabiliranno le proprietà chimiche e fisiche per i reagenti preparati (punto di infiammabilità, temperatura di ignizione), sostituendo se necessario le sostanze troppo pericolose.

Gas compressi

Un’attenzione particolare deve essere riservata agli impianti ed alle bombole di gas compressi sia che siano combustibili o comburenti, e quindi in grado di partecipare attivamente alle combustioni, sia che non lo siano, in quanto il pericolo di scoppio connesso alle alte pressioni aumenta considerevolmente in caso di incendio.

Tutte le tubazioni, le maniglie e le ogive delle bombole devono riportare il colore distintivo, allo scopo di facilitare gli interventi in caso di emergenza.

Combustibili	**Comburenti**	**inerti**
Acetilene **arancione**	Ossigeno **bianco**	Anidride carbonica **Grigio chiaro**
Ammoniaca **Verde chiaro**	Cloro	azoto **nero**
Idrogeno **rosso**		elio **marrone**
Protossido di azoto		Argon

N.B. il ciclopropano ha lo stesso colore dell'acetilene, per questa ragione è necessario aggiungere un cartello indicatore esplicito.
I colori che contraddistinguono le miscele di due gas sono ottenuti colorando l'ogiva, la tubazione etc. a fasce alterne dei due colori componenti (es.: l'aria é a fasce bianche e nere).

Impianti tecnici
Analogamente ai gas compressi, anche le tubazioni degli impianti dell'acqua, del condizionamento, del metano per uso civile («gas di città») e così via hanno dei colori distintivi.

Acqua
Vapore e acqua surriscaldata
Oli, combustibili liquidi
Gas città **giallo**

2. PROTEZIONE

Interventi antincendio
Per un efficace intervento, occorre attaccare il fuoco contemporaneamente da diversi punti e indirizzare il getto della sostanza estinguente direttamente alla base della fiamma (sede delle reazioni di combustione). Per quanto riguarda

mani vanno inoltre lavate dopo ogni contaminazione (anche se si indossavano i guanti) immediatamente dopo aver rimosso i guanti.
2. Gli studenti, prima delle esercitazioni, devono depositare cartelle e cappotti negli spazi predisposti ed entrare in laboratorio lo stretto necessario per l'esercitazione.
3. Non indossare indumenti che possono essere d'intralcio (ad esempio, sciarpe, vestiti con frange, etc.) o di pericolo in laboratorio (ad esempio, incendio, urto e rovesciamento di re attivi e vetreria, etc.).
4. Evitare il contatto diretto delle colture e dei materiali biologici con le mani, ma utilizzare ogni volta che è necessario gli appositi guanti monouso.
5. Evitare di toccare bocca ed occhi con le mani
6. È vietato mangiare, bere o fumare durante l'attività lavorativa o le esercitazioni. 7. Ogni volta che si maneggiano sangue, liquidi biologici e qualsiasi altro
materiale proveniente dall'uomo o dagli animali, indossare guanti monouso e indumenti protettivi.
8. Togliersi gli indumenti protettivi e i guanti quando si lascia il laboratorio.
9. Non toccare le maniglie delle porte e altri oggetti del laboratorio con i guanti con cui si è maneggiato materiale potenzialmente infetto.
lO. Non pipettare con la bocca, usare solo pipettatrici.
Il. Prendere precauzioni per prevenire danni dovuti all'utilizzo di oggetti taglienti. 12. Reincappucciare gli aghi è pericoloso: è necessario riporli direttamente negli
appositi contenitori.
13. Eliminare le punte delle micropipette in contenitori di plastica rigida.

(c) l'inoculazione che si attua attraverso punture accidentali e ferite con oggetti taglienti nonché mediante morsicature e graffi di animali di laboratorio; questa modalità di infezione è una delle più frequenti nei laboratori e ciò testimonia quanto importante sia una corretta e sicura eliminazione degli oggetti appuntiti e taglienti come prassi da attuare in ogni laboratorio per qualsiasi livello di bio-sicurezza;

(d) la contaminazione della cute o delle mucose, poco pericolosa quella della cute integra molto più quella della cute con ferite o lesioni di continuo e quella delle mucose (ad esempio congiuntive), che può verificarsi mediante spruzzi o spargimenti sugli occhi nonché mediante contatto con superfici, strumenti ed altri oggetti contaminati e trasferimento di microrganismi dalle dita agli occhi.

La presenza di animali di laboratorio può comportare un' esposizione attraverso tutte le vie di trasmissione precedentemente descritte per passaggio di agenti microbici, che hanno infettato naturalmente un animale di laboratorio o che sono stati inoculati per necessità sperimentale, dagli animali ai lavoratori, mediante sangue, urine, feci ed anche tessuti. Un altro rischio frequente è la possibile comparsa di allergie nei confronti di pelo, forfora, urine, feci, siero.

Norme generali

1- È fondamentale mantenere una scrupolosa igiene personale. In particolare Occorre: indossare camici perfettamente puliti; raccogliere i capelli; lavare accuratamente le mani con idonei saponi disinfettanti all'inizio dell ' attività lavorativa o dell' esercitazione, immediatamente dopo aver rimosso i guanti e al termine di ogni operazione di manipolazione di colture microbiche; le

l'evacuazione del personale, deve in ogni modo avvenire mediante le scale (gli ascensori non sono quasi mai utilizzabili), ricordandosi assolutamente di chiudere le porte tagliafuoco dietro di se.

Mezzi antincendio

Tutti i dispositivi antincendio devono essere sempre immediatamente reperibili, devono essere opportunamente segnalati e il loro accesso non deve essere ostacolato da materiali di deposito in nessun modo. Tutti coloro che lavorano nel laboratorio devono essere adeguatamente informati in merito alle loro caratteristiche e al loro funzionamento. I principali mezzi antincendio sono:

IMPIANTI CENTRALIZZATI

Di norma vengono installati soltanto in presenza di lavorazioni pericolose molto particolari e ripetitive, saranno quindi estremamente rari nei laboratori chimici universitari, anche perché possono essere causa di un grave rischio di asfissia per il personale. Infatti, si tratta spesso di anidride carbonica automaticamente introdotta in tutto l'ambiente fino a saturarne l'atmosfera e a soffocare l'incendio.

Sì raggiunge la massima efficacia quando si riescono a chiudere tutte le porte e le Finestre.

Da ricordare che ai gas alogenati («halon», ad esempio) si preferiscono di recente a sistemi a miscela (come ‘lnergen»: N_2, Ar, 002) dimensionati in modo da portare la concentrazione di ossigeno al 15%, sufficiente per la respirazione ma al tempo stesso adeguata a soffocare l’incendio.

COPERTA ANTIFIAMME:

In fibre di vetro, deve essere utilizzata per «soffocare» l’incendio, vale a dire impedire all’aria di raggiungere il combustibile. Particolarmente indicata quando gli abiti prendono fuoco o per piccoli incendi localizzati su banconi, lavelli..Purtroppo non abbassa la temperatura del combustibile e quindi c’è pericolo di reignizione.

Infine non è possibile utilizzarla con sostanze a bilancio di ossigeno nullo o negativo, quali peracidi, nitrati etc (molecole contenenti atomi di ossigeno o altri elettronegativi).

DOCCIA Dl EMERGENZA

La doccia di emergenza deve essere dotata di maniglione triangolare rigido e deve essere collocata in una posizione bene in vista e immediatamente raggiungibile dalle postazioni di lavoro più pericolose; al tempo stesso tuttavia si deve prevedere un pozzetto per Io scolo dell’acqua evitando assolutamente di bagnare prodotti chimici fortemente riducenti e parti in tensione dell’impianto elettrico. Nello spazio sottostante la doccia non si

Università degli Studi di Messina
Servizio Autonomo di Prevenzione e Protezione

alimenti e bevande contaminatisi in laboratorio e gli schizzi in bocca in seguito ad incidenti; per tali motivi è assolutamente vietato in qualsiasi laboratorio e per qualsiasi livello di contenimento conservare nel laboratorio alimenti e bevande, mangiare, bere, fumare o pipettare con la bocca;

(b) l'inalazione (trasmissione aerogena), che generalmente si verifica in seguito alla formazione di aerosol biologici particolarmente durante l'uso di anse da batteriologia (immersione di un'ansa incandescente in un brodo di coltura; sterilizzazione su fiamma di un'ansa inoculata), di pipette e di siringhe (miscelazione; risospensione di microrganismi; espulsione a pressione di liquidi), l'apertura di provette e di flaconi contenenti liquidi, l'utilizzo di strumenti tipo «vortex», la sonicazione, l'omogeneizzazione e la centrifugazione. Queste procedure possono esporre il lavoratore ad un rischio inconsapevole mentre manipola il materiale. La formazione di schizzi visibili indica una possibile formazione di aerosol; tuttavia, un aerosol si può diffondere nell' ambiente anche senza la presenza di segni evidenti. Le particelle aerosolizzate, contenenti eventualmente materiale infetto, possono rimanere sospese ed essere trasportate dalle correnti d'aria generate dai sistemi di ventilazione e dal movimento delle persone. Gli aerosol prodotti a livello dei banchi di laboratorio possono essere dispersi anche dai bunsen che creano correnti ascensionali. Più piccole sono le particelle e più facilmente possono essere trasportate a distanza Non tutte le particelle infettanti aerotrasmesse originano, però, da aerosol: infatti, colture liofilizzate, colonie batteriche essiccate, materiale biologico su tamponi secchi e su tappi di provette e di flaconi, spore fungine possono essere disperse nell' aria quando i contenitori vengono aperti;

4. È fatto divieto di portare fuori dal laboratorio colture o altro materiale che è venuto a contatto con esse.
5 Non lasciare mai scoperte le colture di microrganismi.
6. Non si devono lasciare sui piani di lavoro del laboratorio piastre o tubi per batteriologia o altro materiale biologico.
7. Si devono sempre contrassegnare con etichette o matita vetrografica ogni piastra o tubo per batteriologia.
8. Agenti biologici di classe 2 o 3 possono essere manipolati solo nei laboratori che abbiano effettuato la dovuta comunicazione ai sensi dell'art.76 del D.Lgs 626/94 e, comunque, mai per le esercitazioni.

Vie di trasmissione nell'attività di laboratorio

La conoscenza dei rischi associati ad uno specifico microrganismo e delle vie attraverso cui ciascun agente biologico può trasmettersi all'ospite recettivo cioè, nel nostro caso, al lavoratore esposto è di fondamentale importanza al [me di applicare le appropriate procedure tecniche di laboratorio. Le vie di trasmissione degli agenti biologici in ambito lavorativo, soprattutto nell' attività di laboratorio, possono essere diverse da quelle più personale è esposto a grandi quantità di materiale infetto e di colture microbiche; queste colture vengono, altresì, trasferite da un contenitore all'altro e manipolate in vari modi. In tale situazione è evidente come il rischio di esposizione è più elevato che in altre condizioni lavorative o nella vita comune. Le più frequenti vie di trasmissione durante l'attività di laboratorio Sono:

(a) l'ingestione accidentale (trasmissione per via orale), che può verificarsi mediante il pipettamento con la bocca di un liquido contenente agenti infettanti, il trasporto di microrganismi alla bocca con le mani, il consumo di

possono stoccare materiali di nessun tipo, neanche provvisoriamente, e la maniglia di sezionamento a monte deve rimanere sempre aperta.

IDRANTI, ACQUA IN GENERE:

L'acqua deve essere utilizzata con molta attenzione in un laboratorio chimico, solo su piccoli incidenti che coinvolgano esclusivamente carta, legno. plastica. tessuti ed altri materiali che danno origine a braci. Anche in questi casi si utilizzerà preferenzialmente un estintore (anidride carbonica, bicarbonato, sabbia) qualora l'incendio si sviluppi in prossimità dell'impianto elettrico, di solventi organici o di qualsiasi forte riducente.

SABBIA (in secchi):

Se mantenuta anidra e pulita, la sabbia è un economico ed efficiente mezzo antincendio per tutti i tipi di combustibile presenti in un laboratorio chimico perché impedisce il contatto tra combustibile e comburente, sia questo aria o altro. E' quindi particolarmente indicata per soffocare sul nascere incendi coinvolgenti solventi organici, metalli alcalini o alcalino terrosi ed altri forti riducenti.

ESTINTORI:

Tutti gli estintori devono essere facilmente accessibili e adeguatamente segnalati, il cartello deve essere posto sopra l'estintore e, lungo i corridoi, in posizione preferibilmente «a bandiera». Per nessun motivo si devono accumulare materiali nei pressi dell'estintore, nemmeno provvisoriamente. Ogni estintore deve essere ispezionato ogni sei mesi oppure rimosso.

Gli estintori più comuni contengono:

Anidride carbonica:
oggigiorno sono i più comuni nei laboratori perché possono essere utilizzati tranquillamente su ogni tipo di piccolo incendio (uniche controindicazioni: metalli fortemente riducenti e cianuri alcalini per il possibile sviluppo rispettivamente di monossido di carbonio e di acido cianidrico). Se invece l'incendio è anche soltanto di medie proporzioni, questi estintori presentano alcune limitazioni: si esauriscono veramente in fretta (per quanto riguarda quelli portatili; quelli carrellati invece sono molto pesanti e scomodi), in ambienti angusti e poco aerati possono dare asfissia (è sufficiente che la concentrazione di anidride carbonica nell'aria superi il 22%), non raffreddano molto le superfici e quindi rimane il pericolo di reignizione.

Schiume a base acquosa:
purtroppo hanno le stesse controindicazioni degli idranti, infatti queste schiume conducono la corrente elettrica e possono reagire con molte sostanze.

Polveri:
si tratta di sali anidri in granuli finissimi, spesso cloruro di sodio o bicarbonato di sodio, che non conducono e non reagiscono con nessuna sostanza. Il bicarbonato di sodio, inoltre, abbassa notevolmente la temperatura grazie alla reazione, fortemente endotermica:

5. Non permettere ad estranei di sostare in vicinanza del posto di lavoro quando si utilizza detta sostanza.

6 Limitare il numero di persone che ne fanno utilizzo.

USO DI AGENTI BIOLOGICI

Il D.lg. 626/94 classifica gli agenti biologici in 4 gruppi in base al loro potere patogeno (vedi allegato n.4). E importante sviluppare un atteggiamento consapevole e prudente quando si viene a contatto con i microrganismi e prestare grande attenzione alla loro manipolazione. Ogni disattenzione potrebbe determinare una contaminazione dell' ambiente oppure potrebbe determinare una infezione se si lavora con patogeni potenziali.

1. Nei laboratori è consentito normalmente solo l'utilizzo di specie microbiche appartenenti al gruppo 1, cioè delle specie che presentano poche probabilità di causare malattie in soggetti umani (solo nei laboratori specificamente attrezzati e che abbiano assolto alle prescrizioni di legge è consentito l'uso di agenti dei 30
gruppi 2 e 3).
2. Non è consentito il prelievo, l'uso e la manipolazione di campioni biologici di origine umana, quali urine, sangue, feci, espettorati, essudati di infezioni anche superficiali (tranne che nei laboratori che possono manipolare agenti del gruppo 3).
3. L'impossibilità di conoscere in anticipo le specie microbiche presenti nei campioni biologici di varia natura, deve fare trattare tutti i materiali in condizioni di massima sicurezza, come se fossero contaminati da specie patogene.

to del Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione e del medico competente o d'altre persone esperte a sua discrezione), potrà autorizzare l'esecuzione dell'attività scientifica e/o dell'esercitazione ed eventualmente dare disposizioni su ulteriori misure di prevenzione e protezione.

3. Solo dopo il rilascio dell'autorizzazione del Direttore del Dipartimento si potrà procedere all'acquisto e/o utilizzo dei reagenti classificati come R45 o R49.
4. Gli acquisti di reagenti classificati come R45 o R49 seguono una procedura separata da quelli degli altri reagenti, tenendo presente l'opportunità di acquistare solo i quantitativi minimi richiesti e confezioni di piccola capacità, adeguata all'utilizzo previsto.

Modalità d'uso del bromuro di etidio

Il bromuro di etidio, comunemente utilizzato per evidenziare gli acidi nucleici, *è* una sostanza mutagena e pericolosa per l'ambiente pertanto deve essere necessariamente maneggiato con cura.

1. Adottare tutte le misure di sicurezza indicate nel paragrafo 3.2.
2. Indossare i dispositivi di protezione individuale (guanti, occhiali, etc.) prima di manipolare tale sostanza.
3. Utilizzare il bromuro di etidio sotto cappa chimica con una adeguata ventilazione.

4 Periodicamente, durante l' espletamento della ricerca, togliersi i guanti e lavare le mani.

Università degli Studi di Messina
Servizio Autonomo di Prevenzione e Protezione

Sono estremamente efficaci. Purtroppo lasciano ogni attrezzatura elettronica completamente fuori uso ed irrecuperabile.

Composti alogenati:

gli estintori ad HALON vengono progressivamente eliminati perché buona parte di essi liberano radicali cloro in grado di danneggiare lo strato di ozono. Tuttavia è necessario notare che i gas halon sono contrassegnati da un numero in cui la prima cifra rappresenta il numero di atomi di carbonio, la seconda il fluoro, la terza il cloro, la quarta il bromo, la quinta lo iodio, quindi un halon la cui terza cifra sia O non può danneggiare l'ozono in nessuna maniera. Un esempio è il fluobrene (dibromotetrafluoroetano, halon 2402).

L'azione antincendio di questi agenti estinguenti si esplica a livello chimico nella cattura dei radicali liberi, intermedi delle reazioni a catena di combustione.

PROSPETTO RIASSUNTIVO:

Combustibili	Mezzo Estinguente (consigliato e possibile)
Solidi che danno braci	Acqua schiume polveri sabbia
Solventi organici e altri liquidi infiammabili	Polveri schiume CO_2 , sabbia
Gas e vapori	Polveri, CO_2 ,
impianti elettrici	Polveri, CO_2, sabbia
Forti riducenti (metalli)	Polveri, sabbia

UTILIZZO DI GAS COMPRESSI

I recipienti per gas compressi, liquefatti o disciolti costruiti in un unico pezzo di capacità compresa tra 5 e 150 litri sono denominati BOMBOLE.

Le bombole vanno collaudate e sottoposte a revisione periodica a carico del proprietario: ogni 5 anni per idrogeno e ossido di carbonio, 10 anni per tutti gli altri gas; l'ultima verifica che è riportata tramite punzonatura sul corpo bombola. Il certificato della bombola viene conservato dal proprietario, l'utilizzatore non è tenuto ad averlo nemmeno in copia.

E' vietato l'utilizzo di bombole scadute.

Università degli Studi di Messina
Servizio Autonomo di Prevenzione e Protezione

6. In caso di esposizione non prevedibile, si raccomanda di abbandonare immediatamente l'area interessata e avvertire il Responsabile del laboratorio.

Prodotti cancerogeni

1. Il Responsabile del laboratorio, prima di iniziare un'attività di ricerca o esercitazione che prevede l'utilizzo di sostanze e preparati classificati

come R45 ed R49 (vedi allegato n.3) o Tossici (T con frasi di rischio da R23 ad R29) deve consegnare al Direttore di Dipartimento una documentazione di valutazione dell'esposizione: questa documentazione servirà come base di lavoro per l'elaborazione del documento di valutazione del rischio che deve essere predisposto in applicazione del D.Lgs 626/94 (Art. *4,* commi 2 e 3) e dovrà comprendere almeno:

1. le motivazioni scientifiche che giustificano l'uso del prodotto;
2. la classificazione CEE delle sostanze e preparati utilizzati;
3. il protocollo scientifico dell'attività di ricerca con particolare riguardo a: utilizzo di quantità minimi, individuazione precisa delle misure preventive e protettive da adottare (dispositivi di protezione collettivi come cappe, etc., e dei dispositivi di protezione individuale da utilizzare);
4. le modalità di smaltimento, in completa sicurezza, dei reflui;
5. il numero di soggetti esposti;
6. l'entità dell'esposizione prevista;
7. Le modalità di verifica dell'esposizione effettiva.

2. Il Direttore del Dipartimento, dopo avere esaminato la documentazione presentata e dopo averne valutato l'adeguatezza (eventualmente con l'aiu-

4. Decontaminare la cute eventualmente esposta con acqua corrente, docce, lavaggi oculari, antidoti, neutralizzanti, etc.. a seconda della sostanza.
5. Non disperdere le sostanze contaminanti nell'ambiente.
6. Allontanare le persone non indispensabili.
7. Rimuovere la contaminazione dalle superfici con appositi materiali assorbenti indossando guanti compatibili con la sostanza chimica in questione.

Uso di sostanze e prodotti cancerogeni (classificati R45 od R49)

Norme generali di utilizzo

1. Tutte le lavorazioni con prodotti recanti la dicitura: «R45: *può provocare il cancro*» oppure «R49: *può provocare 'oca il cancro per inalazione*» devono essere evitate, sostituendo detti prodotti con altri meno nocivi per la salute.
2. Se ciò non è possibile, dette lavorazioni devono tassativamente essere effettuate in un sistema chiuso, ovvero sotto cappa, usando opportuni dispositivi di protezione individuale (maschere, guanti, occhiali, etc.).
3. Le quantità di prodotto da utilizzare non dovrà essere superiore a quella necessaria.
4. Dovrà essere limitato il numero di lavoratori esposti.
5. L'operatore dovrà provvedere alla sistematica pulizia dei locali, attrezzature, etc., dopo l'uso.

Università degli Studi di Messina
Servizio Autonomo di Prevenzione e Protezione

Un recipiente di gas deve essere messo in uso solo se il suo contenuto risulta chiaramente identificabile. Il contenuto viene identificato nei modi seguenti.

- colorazione dell'ogiva (vedi tabella)
- la punzonatura del nome commerciale sull'ogiva del recipiente o la dicitura

«miscela» accompagnata da etichette o cartellini riportanti la composizione;

- caratteristiche del raccordo filettato.

E' importante quindi che l'utilizzatore non renda illeggibili scritte e non asporti etichette applicate sui recipienti per l'identificazione del gas contenuto. L'unico elemento di sicura identificazione è comunque la punzonatura perché i colori potrebbero scolorire o deteriorarsi per invecchiamento.

I rischi generali legati all'utilizzo delle bombole sono riconducibili:

- alla loro poca stabilità
- alla pressione
- all'esposizione ad alte o basse temperature

Data la loro forma sono recipienti instabili e possono provocare danni alle persone e alle cose investite nonché, durante la caduta, riportare danneggiamenti alla valvola:

la pressione causata dalla fuoriuscita incontrollata del gas imprime un forte movimento rotatorio alla bombola.

- in questo ultimo caso, inoltre, l'ambiente potrebbe saturarsi del gas in questione con pericolo di intossicazione, asfissia etc.

E' quindi evidente l'importanza di ancorare sempre le bombole ad un supporto stabile e di proteggere sempre la valvola con il cappellotto.
Le temperature possono provocare la rottura del recipiente: esposizioni a temperature superiori a 50 C lo possono fare esplodere per un eccessivo aumento della temperatura interna, temperature molto basse possono invece infragilire l'acciaio di cui sono costituite.
Le bombole in lega leggera sopportano temperatura anche inferiori a -2U°C.
E' quindi necessario porre attenzione sia all'irraggiamento solare che alla vicinanza di fonti di calore.

Precauzioni nella movimentazione

Devono essere evitati gli urti violenti e quindi anche utilizzare i recipienti come rulli o supporti. I recipienti devono essere maneggiati solo da persone adeguatamente formate e non devono essere sollevati dal cappellotto, né trascinati nè fatti rotolare o scivolare sul pavimento. Anche per brevi distanze è necessario utilizzare per gli spostamenti un carrello a mano od altro mezzo di sicurezza almeno equivalente.
1recipienti non devono essere sollevati per mezzo di elevatori magnetici né di imbracature con funi o catene. Eventuali sollevamenti a mezzo grù, paranchi o carrelli elevatori devono essere effettuati impiegando esclusivamente apposite gabbie, cestelli metallici o pallets.
È assolutamente vietato usare olio, grasso od altri lubrificanti combustibili sulle valvole dei recipienti contenenti ossigeno e altri gas ossidanti ed anche utilizzare per la movimentazione guanti sporchi, o avere le mani sporche, d'olio o grasso.

Università degli Studi di Messina
Servizio Autonomo di Prevenzione e Protezione

ferroso e di cloruro stannoso per il diossano, tracce di idrochinone per il tetraidrofurano, 100 p.p.m. di -naftolo per l'etere disopropilico);

b. occorre prestare particolare attenzione alla distillazione di queste sostanze (l'aumento di concentrazione (lei perossidi nel residuo di distillazione ne aumenta la pericolosità);
c. misurare periodicamente le concentrazioni di perossidi in sokizìone nei prodotti immagazzinati ed eliminare i perossidi eventualmente presenti anche in traccia con opportuni reagenti.

Fiale contenenti sostanze basso-bollenti

I prodotti basso-bollenti messi in commercio in fiale di vetro saldate alla fiamma devono essere conservate in frigorifero fino al momento dell'uso. Per aprirle occorre raffreddarle pochi gradi al di sotto della temperatura di ebollizione, e quindi vengono aperte incidendole sul collo con una limetta (usando guanti ed occhiali di protezione).
Non si deve ritentare di chiudere la fiala con la fiamma, ma i residui vanno messi in una Val (o in un palloncino munito di rubinetto a due vie) da conservare in frigorifero.

Comportamento da tenere in caso di incidente o contaminazione con sostanze chimiche

1. Avvisare immediatamente il Responsabile del laboratorio.
2. Prodigare le prime cure se necessario.
3. Sostituire i dispositivi di protezione individuale contaminati.

quali forma acetiluri esplosivi che esplodono spontaneamente allo stato secco).

a. Non usare assolutamente tubazioni di rame per l'erogazione dell'acetilene.

2. Le apparecchiature di laboratorio che utilizzano fiamme con acetilene devono essere dotate dei necessari dispositivi di sicurezza necessari per evitare formazione di miscele esplosive di acetilene con il comburente e/o evitare le conseguenze dannose di piccole esplosioni.
3. Se si devono usare acetiluri dei metalli pesanti devono essere trattati rigorosamente allo stato timido e le quantità non reagite od eccedenti devono essere distrutte immediatamente.

Perossidi organici

1. L'ossidazione con acqua ossigenata in presenza acido acetico porta alla formazione di acido perossiacetico, che esplode facilmente. (Le miscele che possono contenere tale composto, devono essere trattate con tutte le precauzioni indicate al punto 4.1 e precedendo le successive manipolazioni con un trattamento con soluzione di solfito o bisolfito di sodio, controllando con una cartina amido-iodurata la fine della reazione).
2. L'etere etilico, il diossano, il tetraidrofurano etc., reagiscono con l'ossigeno dell'aria formando perossidi instabili che possono esplodere facilmente, pertanto:

a. queste sostanze devono essere conservate in contenitori rigorosamente chiusi, in presenza di inibitori che impediscono la formazione dei relativi perossidi (tracce di solfato ferroso per l'etere etilico, tracce di solfato

Università degli Studi di Messina
Servizio Autonomo di Prevenzione e Protezione

Precauzioni nel deposito

E' da evitare il deposito nei locali di lavoro in quanto la rottura di una valvola potrebbe mettere in pericolo l'integrità dei piani superiori. In ogni caso è necessario accertarsi che la ventilazione dei locali sia sufficiente ad evacuare eventuali perdite senza provocare danni.
I recipienti non devono essere esposti a temperature estreme, ad una umidità eccessiva, né ad agenti chimici corrosivi.

È vietato immagazzinare in uno stesso luogo, recipienti contenenti gas tra loro incompatibili (combustibili e comburenti) od anche in luoghi dove si trovino materiali combustibili o sostanze infiammabili.
Nei luoghi di deposito devono essere tenuti separati i recipienti pieni da quelli vuoti, utilizzando adatti cartelli per contraddistinguere i rispettivi depositi di appartenenza.
I recipienti non devono mai essere collocati dove potrebbero diventare parte di un circuito elettrico. Quando un recipiente viene usato in collegamento con una saldatrice elettrica, non deve essere messo a terra per evitare che il recipiente possa essere incendiato dall'arco elettrico.
I locali di stoccaggio devono avere il pavimento pianeggiante ed essere mantenuti sgombri; in loro prossimità devono essere affissi cartelli che riportino i principali rischi e precauzioni.
È vietato lasciare i recipienti vicino a montacarichi, sotto passerelle, o in luoghi dove oggetti pesanti in movimento possano urtarli e provocarne la caduta.

Precauzioni nell'impiego

E' vietato usare le bombole orizzontali o capovolte. Infatti, nel caso di gas liquefatti o adsorbiti (es. acetilene) la parte liquida potrebbe venire a contatto con la parte interna della valvola e determinare fuoriuscite di grossa entità prima di utilizzare il gas è necessario conoscerne le caratteristiche e le misure da prendere in caso di emergenza.

Una volta assicurato il recipiente si può togliere il cappellotto di protezione della valvola. Le valvole dei recipienti devono essere sempre tenute chiuse, quando il recipiente è in utilizzo l'apertura della valvola deve avvenire gradualmente e lentamente.

Evitare di forzare con attrezzi, se la valvola è dura ad aprirsi o è grippata per corrosione, o appaia danneggiata, contattare il fornitore per istruzioni ed evitare di utilizzare il gas.

Utilizzare sempre i riduttori di pressione, prima di collegarli controllare che il raccordo sia in buone condizioni e sia esente da sporcizia, olio etc.

L'utilizzatore non deve cambiare, manomettere, tappare i dispositivi di sicurezza eventualmente presenti, né in caso di perdite di gas, eseguire riparazioni sui recipienti pieni e sulle valvole.

Se è possibile che, una volta effettuato il collegamento con l'utenza, gas o liquidi rifluiscano all'interno del recipiente (es. per flussi a bassa pressione) è necessario montare una valvola antiritorno sulla linea.

La tenuta del circuito deve essere controllata con acqua saponata, mai con una fiamma.

4. evitare surriscaldamenti, la vicinanza di fiamme, la formazione di scintille, gli urti, gli sfregamenti (con spatole, agitatori etc.);
5. disporre robusti schermi di protezione attorno alle apparecchiature;
6. usare guanti protettivi ed occhiali di sicurezza;
7. valutare la possibilità di lavorare in atmosfera inerte (azoto).

Di seguito vengono riportate indicazioni specifiche per alcuni composti di più comune utilizzo.

Acido perclorico e perclorati

Molti perclorati possono esplodere violentemente in seguito ad urti, sfregamenti o anche spontaneamente, provocando seri danni (ferite, ustioni, assordamento).

1. Se è indispensabile utilizzare l'acido perclorico per l'attacco di matrici inorganiche o organiche, usarlo solo sotto cappe appositamente costruite, (completamente smaltate o vetrificate) o in contenitori chiusi resistenti a pressione.
2. Le matrici organiche devono rigorosamente essere mineralizzate completamente (per esempio con acido nitrico) prima dell'aggiunta di acido perclorico per evitare la formazione di perclorati organici esplosivi.
3. Quando possibile, invece dell'anione perclorato usare altri anioni con proprietà simili (esafluorofosfato, tetrafluoro-borato) etc.

Acetilene ed acetiluri

L'acetilene può decomporsi violentemente se utilizzato sotto pressione e non diluito, oppure in presenza di certi metalli, specialmente il rame (con i

Sostanze ossidanti

1. Le operazioni che comportano l'impiego di sostanze ossidanti (permanganato, bicromato, acqua ossigenata, acido perclorico, acido nitrico fumante) devono essere eseguite sono cappa e dietro ad uno schermo di protezione.
2. L'operatore deve usare occhiali di sicurezza e guanti di protezione.
3. In particolare si raccomanda molta attenzione quando si eseguono reazioni in cui si impiega l'acqua ossigenata in presenza di piridina o di acido acetico (V. sostanze esplosive - perossidi organici).

Sostanze esplosive e infiammabili

Molte sono le sostanze appartenenti a queste categorie che trovano normale impiego in laboratorio, tra di esse vi possono essere in particolare: perclorati; perossidi; cloruro di azoto; biossido di cloro; idruro-alluminato di Iitio; acetilene ed acetiluri; nitrati e ipocloriti organici; N-cloro-ammine; composti metallo organici; diazo composti, azidi, idrazine etc.; perossidi organici.

Anche i processi di idrogenazione catalitica espongono agli stessi rischi. Per tutte valgono le seguenti indicazioni generali:

1. cercare di evitare l'uso di sostanze di questa categoria, se possibile sostituirle con altre meno pericolose;
2. maneggiare le sostanze solo in piccola quantità;
3. prima dell'uso leggere accuratamente le indicazioni specifiche della scheda di sicurezza e seguirle scrupolosamente;

Università degli Studi di Messina
Servizio Autonomo di Prevenzione e Protezione

L'erogazione di grossi flussi di gas potrebbe provocare un brusco calo della temperatura del recipiente compromettendone la resistenza del materiale.

Prima di restituire un recipiente vuoto, l'utilizzatore deve assicurarsi che la valvola sia ben chiusa, quindi avvitare l'eventuale tappo cieco sul bocchello della valvola e infine rimettere il cappellotto di protezione. Si consiglia di lasciare sempre una leggera pressione positiva all'interno del recipiente per evitare che cambiamenti della temperatura ambiente provochino un ingresso d'aria all'apertura della bombola priva di riduttore (es. ricarica).

Non effettuare mai travasi da una bombola all'altra.

Non devono essere montati riduttori di pressione, manometri, manichette od altre apparecchiature previste per un particolare gas o gruppo di gas sui recipienti contenenti gas con proprietà chimiche diverse e incompatibili.

Misure in caso di incidente

Fuoriuscita

- Evacuare l'area
- assicurare la ventilazione
- tentare di arrestare la fuoriuscita

In caso di gas infiammabili o esplodenti è necessario allontanare le sorgenti di ignizione

Incendio

Evacuare la zona

avvertire i VVF al cui arrivo si comunicherà il numero, il contenuto e la dislocazione delle bombole coinvolte.

se possibile allontanare, dopo aver chiuso le valvole, le bombole in prossimità dell'incendio ma non quelle lambite dalle fiamme.

iniziare a raffreddare le bombole che non si possono spostare bagnandole su tutta la superficie da un luogo protetto, fino a che il fuoco non sia estinto e la superficie non resti bagnata per almeno 10 minuti dopo aver cessato irrorazione. Le bombole di acetilene devono essere immerse nell'acqua per almeno 24 ore.

nel caso siano coinvolti gas tossici o corrosivi è necessario inoltre:

utilizzare gli appositi dispositivi di protezione individuale.

ventilare il locale o portarle all'aria aperta in posizione non pericolosa in luogo recintato e segnalato.

verificare l'assenza di perdite con l'acqua saponata.

avvertire il fornitore.

Se la valvola è in fiamme:

Tentare di chiudere le valvole.

lasciare bruciare il gas raffreddando la bombola e la zona circostante con acqua.

se il gas infiammabile si miscela all'aria può provocare una esplosione. La fiamma si estingue perciò solo se:

costituisce particolare pericolo

la fuoriuscita è minima

la valvola si può chiudere rapidamente

la bombola può essere portata rapidamente all'esterno

ammide (ammiduro di sodio); idruro di sodio; idruro di calcio; idruro alluminato di litio; butil - litio; carburo di calcio.

1. Bisogna evitare per quanto possibile il loro utilizzo sostituendole con altre sostanze meno pericolose.
2. In caso di utilizzo, è sempre necessario utilizzarne il quantitativo minimo.
3. Bisogna evitare di gettarne i residui nei lavandini e nei bidoni per la spazzatura, devono invece essere opportunamente distrutti (consultare le schede di sicurezza).
4. Bisogna evitare scrupolosamente di conservarne in laboratorio residui (è inutile e pericoloso).

Sodio, potassio e litio

Il sodio (anche il potassio ed il litio) reagisce violentemente con l'acqua, in modo esplosivo, e deve essere trattato con le maggiori precauzioni possibili.

Evitare che in laboratorio se ne trovino grosse quantità; prelevarne in un piccolo contenitore la quantità minima necessaria, ricordando che va conservato immerso in idrocarburi poco volatili (petrolio non bassobollente, olio di vaselina).

Se il sodio è contenuto in un recipiente di vetro questo deve essere
tappato e contenuto in un altro recipiente, metallico, anch'esso tappato.

3. Non usare mai il sodio durante la distillazione di solventi alogenati perché si potrebbero verificare violente esplosioni.
4. Le quantità di sodio residuate delle lavorazioni devono essere distrutte volta per volta, con precauzione, con alcool etilico o isobutilico.

Le operazioni di trasporto con montacarichi dovrebbero essere eseguite da due persone: una provvede al carico del materiale al piano di partenza, l'altra provvede alla chiamata del montacarichi ed al suo scarico al piano d'arrivo.

Modalità di manipolazione di sostanze e preparati chimici pericolosi

Solventi organici

La scorta di solventi organici nei laboratori deve essere ridotta al minimo indispensabile. Per evitare accumuli eccessivi di solventi, sia nei laboratori sia nei depositi, si raccomanda quanto segue:

1. per quanto possibile è bene evitare l'uso di solventi volatili se questi possono essere sostituiti da omologhi superiori meno volatili;
2. nei locali dove sono presenti liquidi infiammabili si devono evitare le fiamme libere, le installazioni elettriche non protette ed è assolutamente vietato fumare;
3. quando si riscaldano liquidi infiammabili si raccomanda di:

- operare sotto cappa (priva d'alimentazione con gas)
- condensare i vapori
- evitare fiamme libere o resistenze elettriche scoperti;

4. non si devono essiccare in stufa sostanze impregnate con solventi organici.

Sostanze che reagiscono violentemente con l'acqua

Bisogna prestare molta attenzione nell'uso in laboratorio delle sostanze che reagiscono violentemente con l'acqua o che a suo contatto sviluppano sostanze facilmente infiammabili quali: sodio; potassio; litio; sodio

Università degli Studi di Messina
Servizio Autonomo di Prevenzione e Protezione

non esistono possibili sorgenti di innesco
non rovesciare mai le bombole di gas infiammabili liquefatti per impedire che fuoriesca del liquido dalle valvole aperte

REGISTRAZIONE DEGLI INCIDENTI E DEGLI INFORTUNI

1 Ogni incidente deve essere registrato nel registro degli infortuni i dotazione alla presidenza di Facoltà vanno segnalati tutti gli incidenti che si verificano durante l'attività di laboratorio, anche quelli apparentemente lievi e che non hanno comportato effetti sulla salute delle persone presenti nel laboratorio.

2. La prima compilazione del rapporto di incidente viene affidata a chi «è informato dell'incidente» perché vi ha assistito o ne ha raccolto le prime testimonianze, (eventualmente con l'assistenza del Responsabile o dei tecnici presenti nel laboratorio); questi dovranno tentare di abbozzarne le cause, la dinamica, le misure che a prima vista potevano essere adottate per evitarlo o ridurne la gravità, le possibili altre conseguenze dannose che avrebbero potuto derivarne, anche se, casualmente sono state evitate.
3. La compilazione deve essere eseguita subito o comunque entro 24 ore.
4. Il rapporto così redatto {viene controllato ed eventualmente integrato dal Responsabile che lo fa pervenire al Responsabile dell'Ufficio Personale per le registrazioni previste.

STOCCAGGIO, TRASPORTO E MANIPOLAZIONE DI SOSTANZE E PREPARATI CHIMICI

Norme di base

1. Tutte le sostanze ed i preparati utilizzati nei laboratori devono essere accuratamente etichettati con etichette riportanti tutte le indicazioni obbligatorie per legge (simboli di rischio, frasi di rischio e consigli di prudenza, etc.) (vedi Allegato 1).
2. Tutte le sostanze ed i preparati utilizzati nei laboratori devono essere corredati di una apposita scheda di sicurezza conservata in un luogo specifico, noto ed accessibile a tutti coloro che operano nel laboratorio.

In assenza di informazioni riguardanti la manipolazione e la conservazione di un prodotto chimico è necessario farne richiesta all'industria produttrice evitando, nell'attesa, 'l'impiego del prodotto.

Prima di iniziare una nuova attività di laboratorio o una nuova esercitazione, occorre leggere attentamente l'etichetta e la scheda di sicurezza dei prodotti che si devono usare e seguire le indicazioni d'uso ed i consigli di prudenza (non usare mai il contenuto di confezioni prive di etichetta o che non siano etichettate opportunamente).

5. Le sostanze pericolose devono essere conservate in appositi armadi a norma e chiusi a chiave.
6. I contenitori dei prodotti devono essere sempre richiusi bene dopo l'uso e riposti negli appositi armadi.
7. Al termine d'ogni esperimento o preparazione, anche le apparecchiature e le strumentazioni impiegate saranno pulite e messe in condizioni di riposo.

12. Ogni movimentazione dei prodotti e preparati da e per i depositi di stoccaggio deve essere accuratamente registrato. E necessario tenere sempre aggiornato il registro di carico e scarico dei solventi e dei reagenti per avere sempre l'informazione esatta sui quantitativi giacenti in ogni magazzino e per evitare di prelevare prodotti disponibili.
13. La pulizia del magazzino deve essere scrupolosa e il Responsabile del laboratorio deve assicurarsi che il personale addetto sia informato sulle precauzioni da adottare nell'esecuzione ditali operazioni.

Trasporto

1. Le confezioni di prodotti, particolarmente i recipienti in vetro, non devono essere trasportate tenendole direttamente in mano, ma devono essere poste in contenitori che le proteggano ed evitino eventuali spandimenti in caso di rottura (è sufficiente effettuare il trasporto dentro secchi di plastica muniti di manico con un buono strato di materiale inerte sul fondo).
2. Le confezioni di prodotti fra loro incompatibili non devono essere poste nello stesso contenitore o, meglio, devono essere trasportate in tempi diversi.

Quando si devono trasportare carichi di un certo peso, è necessario utilizzare gli appositi carrelli.

I materiali pesanti liquidi e solidi, devono essere trasportati ai vari piani degli edifici mediante il montacarichi, i montacarichi devono essere normalmente adibiti solo al trasporto di cose e non di persone. In ogni caso nessuno deve entrare nel montacarichi quando questo contiene materiali.

5 Gli acidi concentrati, vanno conservati su scaffali muniti di bacinelle di contenimento in materiale resistente agli acidi e di capacità adeguata a contenere il reagente in caso di rottura accidentale.
6 I prodotti molto volatili, con temperatura di ebollizione prossima o inferiore alla temperatura ambiente e gli altri prodotti che devono essere conservati a temperature particolarmente basse (vedi indicazioni della scheda di sicurezza) devono essere conservati in appositi frigoriferi antideflagranti.
7. Un efficiente ricambio d'aria, una scrupolosa pulizia e una adeguata illuminazione sono importanti per un'ottimale conservazione e manipolazione di reagenti nonché per la sicurezza di coloro che accedono al luogo dove vengono conservati i prodotti chimici.
8. Deve essere garantita una buona ventilazione, naturale o forzata, dei locali di deposito, per garantire che non si raggiungano concentrazioni pericolose di gas o di vapori.
9. Non porre i contenitori in bilico o nelle vicinanze del bordo esterno dei ripiani di appoggio al fine di evitare cadute accidentali con rotture e cadute.
10. I depositi devono essere protetti dalle alte temperature estive.
11. Il magazzino deve essere dotato almeno di un estintore, una coperta, di un secchio con sabbia per neutralizzare i liquidi versati e devono essere a portata di mano degli operatori i mezzi idonei per intervenire in caso di incidenti (sostanze assorbenti per eventuali versamenti, estinguenti adatti e dispositivi di protezione individuale che garantiscano contro ogni eventuale rischio).

8. Al termine d'ogni esperimento o preparazione, la vetreria, qualora abbia contenuto sostanze aggressive o tossiche, deve essere risciacquata e/o bonificata prima di essere avviata al lavaggio.
9. Le sostanze conservate in frigorifero devono essere contenute in recipienti accuratamente sigillati (in particolare se si tratta di solventi volatili) ed etichettati con il nome della sostanza ed il nome dell'operatore.
10. È proibito conservare nei frigoriferi prodotti infiammabili (occorre conservarli in speciali frigoriferi antideflagranti).
11. Anche i campioni utilizzati per le attività di ricerca, di didattica o per conto terzi devono essere tenuti ben chiusi, accuratamente etichettati con il nome della sostanza e dell'operatore che li ha utilizzati.
12. Non aspirare mai liquidi con la bocca: usare pipette a stantuffo, pipette, dosatori, etc..
13. Le pesate di polveri di sostanze pericolose devono essere effettuate sotto cappa aspirante o in idonee bilance in condizioni di calma d'aria e, possibilmente, dopo aver protetto con carta la zona operativa, così da raccogliere eventuali residui.
14. Evitare sempre il contatto di qualunque sostanza chimica con la pelle: in caso di contatto accidentale lavare subito con abbondante acqua e poi chiedere istruzioni al Responsabile del laboratorio.
15. Prestare particolare cura nel preparare ed usare sempre i quantitativi minimi necessari di sostanze e preparati, per evitare sprechi, maggiori rischi per chi lavora e inquinamento ambientale, con lo smaltimento di quanto non si è utilizzato.

16. Evitare di mescolare fra di loro sostanze diverse se non si è certi della loro compatibilità (in caso di dubbio rivolgersi al Responsabile e provvedere a consultare prima le schede di sicurezza) (vedi Allegato 2).

Usare sempre le sostanze pericolose sotto cappa chimica con aspirazione accertandosi che la cappa sia in funzione e opportunamente chiusa. Utilizzare Dispositivi di Protezione Individuale adeguati.

18. Non dirigere l'apertura delle provette, durante il riscaldamento verso se stessi o verso la persona vicina.
19. Non usare mai fiamme libere in presenza di sostanze infiammabili.
20. Le superfici dei banchi o dei pavimenti su cui siano cadute eventuali sostanze chimiche, devono essere bonificate ed asciugate subito (avvisare sempre il Responsabile segnalando esattamente cosa si è versato).
21. Gli acidi versati si possono neutralizzare con bicarbonato di sodio ($NaHCO_3$), gli alcali con acido cloridrico diluito (HCI *5%).*
22 Tenere in laboratorio tutto il materiale necessario per bonificare eventuali spargimenti di sostanze chimiche (sostanze assorbenti, estinguenti e dispositivi di protezione individuale, etc.).
23 Per il confinamento, l'inertizzazione e l'eliminazione di sversamenti di molti prodotti chimici possono essere utilizzate opportune polveri assorbenti specifiche.
24 Nel caso che le sostanze versate siano infiammabili (solventi organici), spegnere immediatamente le fiamme libere e staccare la corrente.
25 Prima di eliminare i prodotti di rifiuto informarsi sempre dal Responsabile del laboratorio sulle modalità di smaltimento più opportune alfine di evitare rischi e danni a se, ai compagni e all'ambiente.

26 Non versare negli scarichi dei lavandini sostanze pericolose, tossiche, nocive o potenzialmente contaminate.
27 I contenitori vuoti dei reagenti devono essere smaltiti adeguatamente.

Conservazione e trasporto di sostanze e preparati pericolosi

Stoccaggio

La conservazione dei prodotti deve seguire precise regole in funzione delle caratteristiche di pericolo:

1 È importante una adeguata sistemazione dei reagenti e dei prodotti chimici: i prodotti e preparati devono essere riposti negli appositi armadi o sulle apposite scaffalature, divisi per categoria di rischio, evitando in particolare la vicinanza d'i prodotti incompatibili (comburenti separati dagli infiammabili. acidi separati dagli alcali etc.): per informazioni specifiche sulle condizioni di stoccaggio e le incompatibilità con altri reagenti deve essere consultata la scheda di sicurezza, in particolare al punto n° 7 «Manipolazione e stoccaggio» e al punto n° «Stabilità e reattività».
2 I prodotti chimici vanno conservati in quantità strettamente necessarie e non vanno accumulati in eccesso.
3 I solventi ed i prodotti infiammabili devono essere custoditi in armadi metallici muniti di fori di aerazione o impianto di aspirazione e di bacino di contenimento, e non devono superare i 5 litri per laboratorio (10 litri in totale massimi per ciascun Dipartimento).
4 I prodotti tossici e quelli nocivi devono essere custoditi in appositi armadi metallici aspirati.